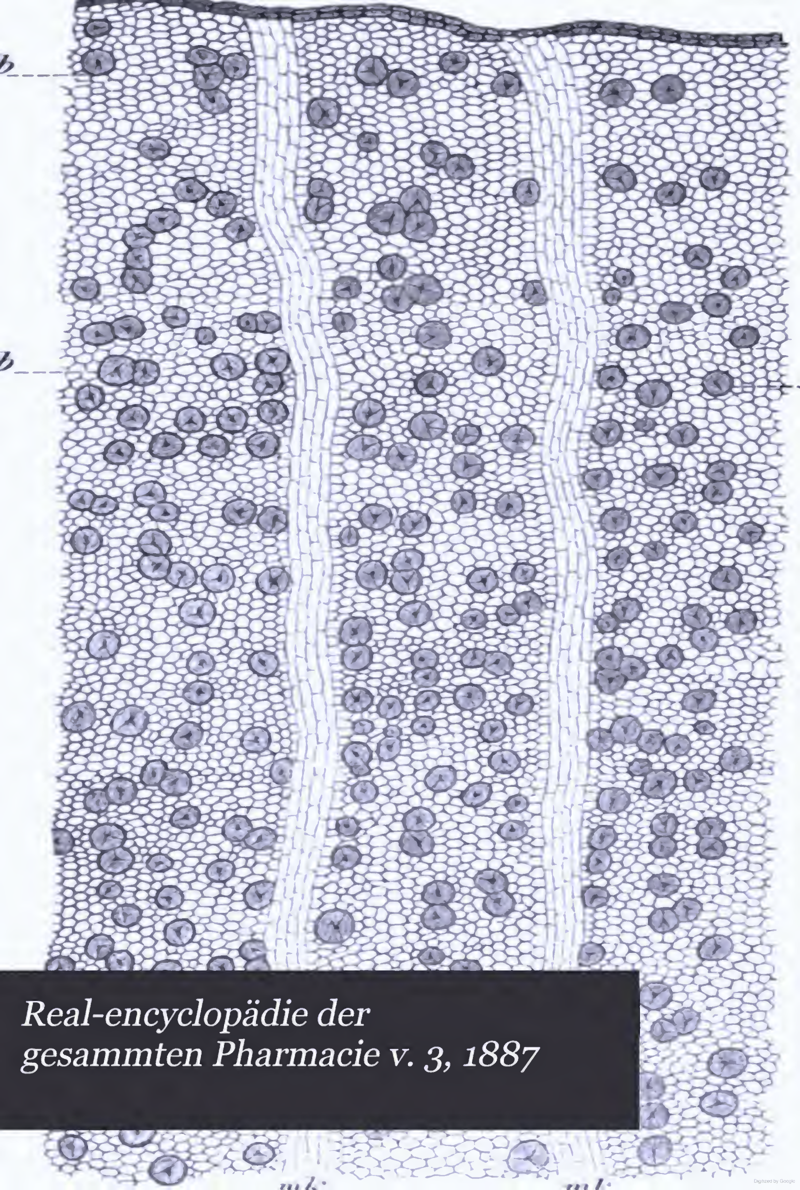

p
p

REAL-ENCYCLOPÄDIE

DER

GESAMMTEN PHARMACIE.

DRITTER BAND.

Chinarinden — Emetica.

REAL-ENCYCLOPÄDIE

DER

GESAMMTEN PHARMACIE.

HANDWÖRTERBUCH

FÜR

APOTHEKER, ÄRZTE UND MEDICINALBEAMTE.

HERAUSGEGEBEN

VON

Dr. EWALD GEISSLER,
Prof. der Chemie u. Redacteur der „Pharm. Centralhalle" in Dresden

UND

Dr. JOSEF MOELLER,
Professor der Pharmakologie und Pharmakognosie an der Universität Innsbruck

Mit zahlreichen Illustrationen in Holzschnitt.

DRITTER BAND.

Chinarinden — Emetica.

WIEN UND LEIPZIG 1887.

Urban & Schwarzenberg.

Verzeichniss der Mitarbeiter.

1.	Prof. Dr. P. ASCHERSON	*Berlin.*
2.	Prof. Dr. v. BASCH	*Wien.*
3.	Dr. BECKER	*Leipzig.*
4.	Prof. Dr. BECKURTS	*Braunschweig.*
5.	Apoth. Dr. BEDALL	*München.*
6.	Dr. R. BENEDIKT	*Wien.*
7.	Apoth. Dr. BIECHELE	*Eichstätt.*
8.	Dr. BÖTTGER, Redacteur	*Berlin.*
9.	Prof. Dr. CZOKOR	*Wien.*
10.	Fabrikant E. DIETERICH	*Helfenberg.*
11.	Prof. Dr. L. DIPPEL	*Darmstadt.*
12.	Dr. EHRENBERG	*Tübingen.*
13.	Apoth. Dr. ELSNER	*Leipzig-Schoenefeld.*
14.	Prof. Dr. A. EULENBURG	*Berlin.*
15.	Dr. B. FISCHER	*Berlin.*
16.	Docent Dr. C. GÄNGE	*Jena.*
17.	Docent Dr. GAERTNER	*Wien.*
18.	Dr. GANSWINDT	*Dresden.*
19.	Docent Dr. G. GOLDSCHMIEDT	*Wien.*
20.	Apoth. GRAF	*Prag.*
21.	Apoth. Dr. C. GROTE	*Braunschweig.*
22.	Prof. Dr. T. F. HANAUSEK	*Wien.*
23.	Med.-Assessor Dr. HARTMANN	*Magdeburg.*
24.	Apoth. C. HARTWICH	*Tangermünde.*
25.	Dr. Hans HEGER, Redacteur	*Wien.*
26.	Docent Dr. M. HEITLER	*Wien.*
27.	Apoth. HELL	*Troppau.*
28.	Prof. Dr. HILGER	*Erlangen.*
29.	Apoth. Dr. B. HIRSCH	*Frankfurt a. M.*
30.	Prof. Dr. HIRZEL	*Leipzig-Plagwitz.*
31.	Apoth. Gustav HOFMANN	*Dresden.*
32.	Prof. Dr. HOFMANN	*Leipzig.*
33.	Apoth. Dr. HOLDERMANN	*Seelbach.*
34.	Apoth. A. HUBER	*Basel.*
35.	Prof. Dr. Th. HUSEMANN	*Göttingen.*
36.	Apoth. Dr. C. JEHN	*Geseke.*
37.	Prof. Dr. JOHNE	*Dresden.*
38.	Prof. Dr. A. v. KERNER	*Wien.*

39. Docent Dr. KLEIN . . . . *Darmstadt.*
40. Prof. Dr. R. KOBERT . . . . *Dorpat.*
41. Dr. G. KRAUSE, Redacteur . . . . *Cöthen.*
42. Ober-Stabsapoth. Dr. LENZ . . . . *Berlin.*
43. Docent Dr. L. LEWIN . . . . *Berlin*
44. Prof. Dr. W. LOEBISCH . . . . *Innsbruck.*
45. Prof. Dr. E. LUDWIG . . . . *Wien.*
46. Prof. Dr. J. MAUTHNER . . . . *Wien.*
47. Dr. MAX MÖLLER . . . . *Wien.*
48. C. MYLIUS . . . . *Baruth*
49. Apoth. Dr. E. MYLIUS . . . . *Leipzig*
50. Docent Dr. H. PASCHKIS . . . . *Wien*
51. Apoth. Dr. C. PAULY . . . . *Harzburg*
52. Prof. Dr. PINNER . . . . *Berlin.*
53. Assistent J. PITSCH . . . . *Wien*
54. Dr. PROLLIUS . . . . *Parchim*
55. Dr. PROSKAUER . . . . *Berlin.*
56. Med.-Assessor PUSCH . . . . *Dessau.*
57. Prof. Dr. E. REICHARDT . . . . *Jena*
58. Apoth. SCHLICKUM . . . . *Winningen*
59. Corps-Stabsapoth. SCHNEIDER . . . . *Dresden.*
60. Apoth. Th. SCHORER . . . . *Lübeck*
61. Docent Dr. v. SCHRÖDER . . . . *Strassburg i. E.*
62. Dr. SCHWEISSINGER . . . . *Dresden.*
63. Prof. Dr. SKRAUP . . . . *Graz.*
64. Prof. Dr. F. SOXHLET . . . . *München.*
65. Prof. Dr. J. SOYKA . . . . *Prag.*
66. Prof. Dr. S. STRICKER . . . . *Wien*
67. Hofrath Prof. SUSSDORF . . . . *Dresden.*
68. P. SYDOW . . . . *Wilmersdorf.*
69. Apoth. K. THÜMMEL . . . . *Breslau.*
70. Docent Dr. A. TSCHIRCH . . . . *Berlin.*
71. Prof. Dr. R. ULBRICHT . . . . *Dresden.*
72. Apoth. VOMÁČKA, Redacteur . . . . *Prag.*
73. Apoth. Dr. VULPIUS . . . . *Heidelberg.*
74. Apoth. A. v. WALDHEIM . . . . *Wien*
75. Prof. Dr. WEICHSELBAUM . . . . *Wien*
76. Reg.- u. Med.-Rath Dr. WERNICH . . . . *Cöslin.*
77. Prof. Dr. A. WÖLFLER . . . . *Graz.*
78. Med.-Assessor ZIEGLER . . . . *Carlsruhe.*

C.

(Siehe auch unter K.)

Chinarinden, *Cortex Cinchonae, C. Chinae, C. peruvianus,* Cinchona Bark, Peruvian Bark, Ecorce de Quinquina (in allen Pharmakopöen) stammen von verschiedenen Arten der Gattung *Cinchona* (s. d.) (und *Remijia*), und zwar sowohl von cultivirten als von wildwachsenden Pflanzen dieser Arten.

Die eigentliche Heimat der Chinarinden liefernden Cinchonen und Remijien sind die Cordilleren Südamerikas. Ausserhalb dieser finden sich wohl auch Cinchonen, dieselben kommen aber für die Rindengewinnung nicht in Betracht. Auf den Cordilleren erstreckt sich das Verbreitungsgebiet der Chinabäume über dreissig Breitengrade, etwa von 10° nördlicher Breite bis 22° südlicher Breite; am nördlichsten findet sich in Caracas *C. cordifolia*, am südlichsten (19° südl. Breite) scheint in Bolivia *C. australis* vorzukommen, doch existiren nach den neuesten Mittheilungen LEICHSENRING's Chinawälder (d. h. Chinarindenbäume wildwachsend) angeblich zur Zeit in Bolivien nicht mehr. (?) Alle bolivianischen Rinden sollen, wie die javanischen und ostindischen, aus forstlichen Culturen stammen. Die besten Rinden liefert der Streifen zwischen dem 7° nördlicher Breite und 15° südlicher Breite (zwischen Payta und Arica). Die wichtigsten Cinchonen, *C. Calisaya* und *C. carabayensis*, bewohnen fast nur die kühleren Regionen Bolivias und der Provinz Carabaya, *C. succirubra* und *micrantha* die wärmeren Districte von dort bis zum Aequator, nördlich von welchem bis Nordcolumbien sich (nach KUNTZE) fast nur Hybriden finden. Der Chinarinden liefernde Gebirgsstreifen ist etwa 500 Meilen lang. Er beschreibt, der Westküste Südamerikas folgend, einen grossen Bogen, dessen Concavität nach Osten liegt. Der westlichste Punkt dieses Bogens (unter dem 4° südlicher Breite) liegt etwa beim 297° östlicher Länge, bei Loxa, der östlichste (unter dem 15° südlicher Breite) beim 317° östlicher Länge; im Norden erreicht er (unter dem 10° nördlicher Breite) nur den 308° östlicher Länge. Die Breite des Chinagürtels variirt, in der Mitte ist er am breitesten, gegen Süden und Norden verschmälert. Aber selbst in diesem verhältnissmässig beschränkten Verbreitungsgebiete wachsen die Cinchonen, welche werthvolle Rinden (Cascarillos finos) liefern, durchaus nicht überall. Sie sind in der äquatorialen Zone auf einen Streifen von etwa 2200 m verticaler Höhe beschränkt und kommen vornehmlich in einer Höhe von 1600—2400 m (WEDDELL) vor. Sie erreichen aber Höhen von 3400 m (KARSTEN) und steigen bis 1200 m herab. Unterhalb dieser Region liefern die dort vorkommenden Chinabäume nur minderwerthige Rinden (Cascarillos bobos). Je weiter sich der Gebirgszug von dem Aequator entfernt, um so tiefer sinkt auch die Höhengrenze, doch findet sich selbst *C. succirubra* kaum unter 800 m. In der oben angegebenen Bergregion der südamerikanischen Cordilleren herrscht ein

gleichförmiges feuchtes Klima von etwa 12—13° (11—20°) mittlerer Jahrestemperatur, neun Monate regnet es dort fast ständig und ein Wechsel der Jahreszeiten ist kaum zu constatiren. Um so wechselvoller ist der Himmel. Auf sonnige Tage folgen Stürme und Regenschauer und dichter Nebel deckt Tage lang Höhen und Thäler, ohne die Temperatur wesentlich herabzudrücken. Besonders die schluchtenreichen, nach Osten sich öffnenden, sanft abgedachten Theile der gewaltigen Andeskette sagen den Chinabäumen zu, wo sie geschützte Lage und in Folge des an den Anden sich brechenden, wasserbeladenen Passates ein dauernd feuchtes, nasskaltes, fast rauhes Klima finden, welches der schroffen Westseite der Anden gänzlich fehlt. Dort am Schauplatz der stärksten Verdichtung der Passatdämpfe, findet sich, gemischt mit tropischen Farnen, der Cinchonenwald, der, entsprechend seiner intensiven Befeuchtung, noch den tropischen Charakter dichten Wachsthums und gemischter Baumarten trägt, aber doch schon unzweideutig sich von dem Tropenwald des Thales unterscheidet. So charakteristisch ist diese Cinchonenregion, dass man sie frühzeitig schon als eigenartig erkannte und Ceja de la montaña (= Augenbraue der Bergregion) nannte. Alle Pflanzengeographen unterscheiden sie auch jetzt noch auf das Bestimmteste. Sie erstreckt sich nach Humboldt von 700—2900 m (nach Karsten noch höher hinauf). Dem Charakter des Tropenwaldes entsprechend finden sich denn auch in der Ceja de la montaña nur selten grössere Flecken zusammenhängender Cinchonenbestände. Meist sind die Chinabäume zwischen andere tropische Baumformen eingestreut. Wo sie gesellig auftreten, bilden sie in dem farbenreichen Meere der Baumkronen des Urwaldes kleine Inseln, die sich durch andere Färbung auf weite Strecken hin bemerkbar machen.

Die *Remijia*-Arten, welche *China cuprea* liefern, werden namentlich in den Gebirgszügen der Wasserscheide des oberen Magdalenas und Suarez oberhalb Bucaramanga ausgebeutet. Die beste Rinde wird in einer Höhe von 2200 bis 3200 Fuss (bis 4200), also etwa 1000 Meter hoch geschält. Die *Remijia* erreicht die Höhen der Cinchonen nicht, sie ist, wie alle Chinabäume, welche sogenannte unechte Chinarinde liefern, zu denen sie auch anatomisch gehört, auf die tieferen Bergregionen beschränkt.

Die Bäume, welche sogenannte falsche oder unechte Chinarinden liefern, meist der Gattung *Ladenbergia*, *Remijia*, *Nauclea*, *Buena* und *Exostemma* oder auch zu den Cinchonen gehörig, die auch botanisch in der Blattbildung und auch sonst abweichen, bewohnen tiefere Regionen der Bergkette. Sie verlangen mehr Wärme und Trockenheit. In der Region bis 1600 m über dem Meer finden sich geringwerthige Cinchonen mit Ladenbergien gemischt. Die *Exostemma*-Arten steigen noch tiefer herab, selbst bis zu der Küste und den Inseln.

Da die Gebiete, in denen gute Cinchonen vorkommen, wenig bewohnt und von Westen, von der Küste her, schwer zugänglich, auf dem Landwege aber noch schwerer zu erreichen sind, so ist die Ausnutzung der Bäume ganz in den Händen von Einheimischen und lässt sich daher schwierig oder gar nicht regeln und controliren. Der naheliegende Wunsch, die werthvollen Cinchonen in bequemer gelegenen Gegenden in geregelter forstwirthschaftlicher Pflege zu haben, wurde schon in früher Zeit wach. Mutis (in Maraquita) und die Jesuiten (in Bolivia) waren wohl die ersten, welche die Cinchonen in ihrer Heimat selbst in forstliche Pflege nahmen. Jetzt, wo die Culturen in der alten Welt der südamerikanischen Rindengewinnung bedenkliche Concurrenz machen, hat man auch in der Heimat der Cinchonen die Forstcultur ernstlich in's Auge gefasst. Bolivia, besonders die Provinz Larecaya, besitzt grosse Cinchonenculturen, namentlich am Mapiri (in der Nähe des Titicaca) und in den waldigen Hochthälern (Yungas) werden Cinchonen, besonders *C. Calisaya Weddell*, gepflegt. Auch in Columbien werden Cinchonen cultivirt. Von ihnen kamen neuerdings vorzügliche Muster nach London. Doch beschränkte man sich nicht auf das engere Cinchonengebiet Südamerikas, sondern zog auch Mittelamerika herbei. So florirt besonders auf Jamaika jetzt die Cultur ausserordentlich und liefert schon seit 1880 gute Rinden nach London.

Ebenso eifrig ist man jetzt in Guatemala beschäftigt, die China-Cultur einzubürgern, doch kommen daher zur Zeit noch keine Rinden in den Grosshandel.

Unvergleichlich höher wie diese Culturen in Südamerika, stehen, sowohl was Ausbeute, als was geregelten Betrieb betrifft, die Culturen in Java, Ostindien und besonders auf Ceylon.

Nachdem 1849 ein Versuch der Jesuiten, Cinchonen in Algier anzupflanzen, wegen der ungünstigen klimatischen Verhältnisse verunglückt war, wurden im Anfang der fünfziger Jahre von den Holländern, besonders auf Betreiben MIQUEL'S und PAHUD'S, glücklichere Versuche in dem auf gleichem Breitengrade wie Peru (7° s. Br.) gelegenen Java gemacht. HASSKARL, WEDDELL und KARSTEN hatten Samen und Pflanzen junger Cinchonen nach Europa gesandt; dieselben gingen entweder direct nach Java oder wurden, nachdem sie sich in Holland und Paris entwickelt, dorthin übergeführt. Durch die glückliche Verbindung administrativer Einsicht, wissenschaftlicher Tüchtigkeit und gärtnerischen Geschickes gelang die Ueberführung und Acclimatisirung nach einigen vergeblichen Vorversuchen (nach 6 Jahren 1 Million Bäume mit nur 0·4 Procent Chinin in der Rinde!) vollkommen. Nicht zum Mindesten trug auch zum Gelingen die auf genauem Studium der klimatischen Verhältnisse der Cinchonenregionen Südamerikas basirende Wahl der Culturorte und die bald durchdringende Ansicht der Nothwendigkeit dauernder chemischer Controle bei. So sind, namentlich seit DE VRIJ als Chemiker und GORKOM und MOENS als technische Leiter den Pflanzungen vorstehen, die Culturen in stetem Fortschritt begriffen. Doch kam erst 1870 der erste Posten Rinden auf den europäischen Markt. Jetzt hat die Cultur auf Java sehr erhebliche Dimensionen angenommen. Auch zahlreiche Privatpflanzungen bestehen dort neben den staatlichen. So z. B. nördlich von Bandong bei Soekawana, Soekatinggi, Djaijagiri.

Ueber Wachsthumsbedingungen und Cultur der Cinchonen sei hervorgehoben, dass man auf Java das frühere Verfahren, die Urwälder gangweise zu lichten und in diese lichten Gänge Cinchonen zu pflanzen, als zu kostspielig und wegen wilder Thiere gefährlich, aufgegeben hat und nach mancherlei missglückten Experimenten, z. B. Anpflanzung strauchiger, anstatt baumartiger Calisaya, Anpflanzung auf zu felsigem Boden, Cultur im tropischen Tieflande, endlich zu dem Erfolge liefernden Verfahren gekommen ist, zwischen 1500—1700 m Seehöhe am Südabhange der Gebirge in nicht zu trockenen Gebieten, auf humusreichem Boden Anpflanzungen nach Art unserer Obstbaum-Plantagen herzustellen, die Bäume etwa 6 m von einander entfernt zu pflanzen, dazwischen alle 3 Jahre je eine junge Keim- oder Stecklingspflanze zu setzen, die Bäume nach 6 Jahren zur Rindengewinnung zu fällen und an ihre Stelle neue junge Pflanzen zu bringen, so dass letztere, die Schatten bedürfen, von den 3 m entfernten dreijährigen Bäumen solchen genügend erhalten (KUNTZE). Eine ausführliche, von zahlreichen Abbildungen begleitete Beschreibung der Cultur auf Java gab 1883 MOENS (Kinacultuur in Azie). Die „Gouvernements Kina Etablissements" liegen besonders im Westen der Insel nördlich und südlich von Bandong, namentlich bei Tjibeureum und Tjinjiroean.

Fast zu gleicher Zeit mit den Holländern machten 1852 die Engländer auf ROYLE'S Betreiben Anstrengungen, die Cinchonen nach Ostindien, wo die Bedingungen, besonders im Himalayagebiet (Sikkim) und in den Nilagiris (Nilgiri Hills), dem Gebirge des südlichen Vorderindiens, noch günstiger schienen als auf Java, überzuführen. Doch erst 1859 gelang es den einsichtsvollen und unermüdlichen Bestrebungen MARKHAM'S, der mit SPRUCE, PRITCHETT und CROSS die Cinchonengegenden Südamerikas bereiste und reich beladen in Indien eintraf, den englischen Bestrebungen Erfolg zu sichern. Ootacamund (Ottacaimantu) wurde der Mittelpunkt der ostindischen Pflanzungen, ein Ort, der, zwischen 11 und 12° nördl. Br. gelegen, klimatisch sich ausserordentlich conform den Lebensbedingungen der Cinchonen erwies. Fast mehr noch wie auf Java reichten sich hier Wissenschaft (Botanik, Chemie, Meteorologie) und Gartenkunst (erfolgreich vertreten durch MAC IVOR) die Hand zum Gelingen. 1867

kam von dort der erste Posten Rinde nach London. — 1859 wurde die erste Probe Chininsulfat aus cultivirter javanischer Rinde durch DE VRIJ, 1863 aus ostindischer durch MARKHAM dargestellt. Ausser in Ootacamund werden von den Engländern jetzt noch Cinchonen im grössten Maassstabe cultivirt (und gelangen in den Handel) in Hakgalla auf Ceylon in 5400—6000 Fuss Höhe (seit 1861), in den Vorbergen des südöstlichen Himalaya, in British Sikkim (Darjeeling, Mungpoo, Sitting, Rungbee). Sonstige wichtige Plätze sind Coorg in der Nähe der Nilagiris, die Regierungsplantagen bei Madras, welche vorzügliche hochprocentige Rinde ergeben, und kleinere Anlagen in der Nähe des Irawaddy-Deltas in British Birma. Nach Ceylon brachte die China Dr. THWAITES. Das damit bepflanzte Areal betrug 1869 100, 1883 64000 Acres, 1885 aber nur 48000. Die Zahl der Bäume beträgt (1886) 70 Millionen.

Von geringerer Bedeutung sind die Pflanzungen in Neu-Seeland, Australien, St. Helena, Bourbon, Madagaskar, Mexiko, Algier, Teneriffa, Coimbra und auf den portugiesischen Inseln Afrikas, welche Pflanzenstätten (allein Bourbon ausgenommen) zur Zeit noch keine nennenswerthen Quantitäten Rinde auf den Markt liefern. Die mexicanischen Pflanzungen gedeihen gut.

Die Einsammlung der Rinden geschieht in Südamerika durch Einheimische, die den Namen Cascarilleros praticos oder Cascadores (von Cascara, Rinde) tragen. Dieselben sind selbst nicht Unternehmer, stehen vielmehr im Solde eines Privatmannes oder einer Gesellschaft, die alljährlich an ein Handelshaus die Rinden liefert. Der Unternehmer oder einer seiner Vertreter explorirt die Gegend, erwirkt sich die Erlaubniss der Regierung, einen bestimmten, von ihm für ergiebig erachteten Bezirk auszubeuten und zieht alsdann mit den in Abtheilungen getheilten Sammlern in den Urwald. Dort errichten die letzteren leichte Hütten und beginnen ihr Werk damit, dass sie mit Hackemessern Stamm und Aeste der ausgewählten Cinchone von Schlingpflanzen befreien. Alsdann wird oft noch vom Baume selbst die Borke abgeschabt und noch vor dem Fällen des Stammes durch Längs- und Querrisse die Rinde abgerissen. Ist dann der Baum gefällt, so befreit man sowohl Stamm als Zweige von der Rinde und trocknet die letztere sofort entweder wochenlang (4—5 Wochen) über sehr mässigem Feuer (Neu-Granada) oder, wenn es das Klima und Wetter erlaubt, auch in der Sonne (Südperu, Bolivia). Sofortiges Trocknen ist schon deshalb erforderlich, weil bei dem feuchten Klima sonst die Rinden leicht schimmeln und verderben. Dennoch kann der Trockenprocess nicht durch stärkere Wärme beschleunigt werden, da sonst der Alkaloidgehalt angeblich alterirt wird. Geschält werden Zweigrinden niemals, Stammrinden auch nicht immer und nur dann, wenn eine starke Borkenbildung, wie bei *C. Calisaya,* dazu einladet und ein leichtes Abschälen ermöglicht. Im Allgemeinen ist das Schälen vom Handelsbrauch abhängig. Ungeschälte Rinden nennt man im Handel „bedeckte".

Die Rinden werden von den Sammlern selten an Ort und Stelle schon sortirt, sondern meistens sofort in Bündeln nach den Niederlagen oft viele Meilen weit geschleppt — wo ein Sortiren stattfindet, es geschieht nur nach der Grösse. — Von dort gelangen sie nach den Magazinen (Bodegas) der Hafenplätze, wo sie sortirt und in Ballen verpackt werden, die man, wie viele andere Producte (Tabak, Metalle), in Ochsenhäute (die Haarseite nach aussen) oder Packleinwand fest einschlägt. Diese Ballen tragen den Namen Serronen oder Surronen (von Zurron = Rindshauttasche). Nur in Popayan stampft man zur Raumersparniss die Rinden ein. In Loxa verwendet man statt der Häute Kisten.

Ebenso wie die Sortirung findet auch eine eventuelle Vermischung mit anderen minderwerthigen Rinden nur in den Hafenplätzen statt. Dass aber eine unbeabsichtigte Vermengung mit Rinden von geringerem Werthe an Ort und Stelle leicht möglich ist, geht aus der ganzen Art des Einsammelns hervor, welches, wennschon unter Aufsicht sachverständiger Praktiker, doch ohne jede wissenschaftliche Controle der Stammpflanze stattfindet.

Da die östlichen Thäler der Cordilleren der Hauptfundort der guten Cinchonen sind, so bleibt den Unternehmern, um einen Ausfuhrhafen zu erreichen, nichts anderes übrig, als entweder den langen Weg durch den ganzen Continent, zuerst auf dem Ucayali und dann auf dem Amazonas zurückzulegen (ein sehr selten gewählter Weg) oder, was zwar viel kürzer, aber auch viel beschwerlicher ist, über die Cordillerenpässe nach einem Hafen der Westküste hinüberzusteigen. Den nördlichen Bezirken (Columbien) bleibt ein dritter Weg übrig, den man auch dort häufig einschlägt, nämlich die Verladung auf die nordwärts gehenden Ströme Magdalenas und Cauca, auf denen der Transport jedoch auch nicht ohne Schwierigkeiten ist. Die eben geschilderten Schwierigkeiten des Transportes allein schon erklären zur Genüge den hohen Preis der südamerikanischen Chinarinden.

Den besprochenen localen Verhältnissen gemäss kommen folgende Hafenplätze in Betracht: Para an der atlantischen Küste für die auf dem Amazonas exportirten; und die Häfen der Westküste in erster Linie für die Ecuador-, Peru- und Boliviarinden, und zwar für die Rinden aus Ecuador: Esmeraldas und besonders Guayaquill, der wichtigste Chinahafen nächst Barranquilla; für die peruvianischen: Truxillo, Callão (Lima) Arequipa; für die bolivianischen: Molendo, Islay, Iquique, Arica, Cobija, Antozagasta. Die nördlichen, besonders die Columbischen, gehen nach Barranquilla (Sabanilla), zur Zeit dem grössten Chinahafen Südamerikas und (nächst Ceylon) der ganzen Welt, Ciudat Bolivar, Puerto Cabello und Cartagena an der Nordküste, seltener nach Buenaventura an der Westküste. Für die Chininfabrikation haben die amerikanischen Rinden (von nicht cultivirten Bäumen) ihre frühere Bedeutung fast ganz verloren.

In den Culturen auf Java und Ceylon und in Ostindien wird die Einsammlung ungleich planvoller betrieben. Man unterscheidet dort zwei Methoden, die Moosbehandlung, Mossing (MAC IVOR) und das Schlagwaldsystem, die Coppicing. Ersteres wird besonders in Ostindien, aber auch auf Java, letzteres auf Java und Ceylon geübt (FLÜCKIGER, MOENS).

Mossing besteht darin, dass man etwa 4 cm breite, verticale Rindenstreifen ablöst und den ganzen Stamm mit der Wundfläche mit Moos oder Lehm oder Alang-Alanggras umhüllt. Die abgeschälte Rindenpartie regenerirt sich bald wieder. Man kann also bei diesem Verfahren unterscheiden den zuerst abgeschälten Rindenstreifen, die stehengebliebene, mit Moos umwickelte Rinde (mossed bark) und den erneuerten Rindenstreifen (renewed bark). Der Alkaloidgehalt ist in der erneuerten Rinde höher. Das Verfahren wird in Java dadurch abgeändert, dass man nicht continuirliche Verticalstreifen ablöst, sondern da und dort einen Rindenring intact lässt (B. MOENS).

Coppicing beruht auf den gleichen Principien wie unser Schälwaldbetrieb. Es wird der Stamm im Alter von etwa acht Jahren am Grunde gefällt und entrindet. Aus dem Stumpf entwickeln sich Schösslinge, die in acht Jahren wieder gute Rinde liefern. Bisweilen werden bei diesem Verfahren auch die Wurzeln gewonnen, die die alkaloidreichsten sind (Verfahren: Uprooting). Die abgelösten Rinden werden im Freien auf hölzernen Hürden rasch getrocknet (Abbildung bei B. MOENS).

In Ceylon scheint man neuerdings Raubbau zu treiben. Die enorm hohen Massen Rinde, die dieser Culturort auf den Markt wirft, deuten nicht auf geregelte Cultur. Neuerdings sind selbst Wurzelrinden in so enormen Massen aus Ceylon in London erschienen, dass ein Posten allein der Ausrottung von 50000 Bäumen gleichkam. Man pflanzt dort jetzt Thee an Stelle der China.

Nach FLÜCKIGER'S Ermittlungen werden jährlich über 6 Millionen Kilogramm Chinarinden consumirt. Der grösste Theil derselben wird in der Chininfabrikation verbraucht. Die Gesammternte beträgt sicher über 9 Millionen Kilogramm.

Der Norden Südamerikas verschiffte aus Ciudad Bolivar, Puerto Cabello, Barranquilla (Sabanilla) 1880 gegen 4 Millionen Kilogramm, die Hauptmasse kommt auf Sabanilla. Columbien (inclusive Neu-Granada) lieferte 1881 gegen 7 Millionen

Kilogramm Rinde nach London. Ecuador und Nordperu verschifften 1880 über Guayaquil 1½ Millionen Kilogramm. Bolivia versandte 1877 über Para, Arica und Molendo (südlich von Islay und Arequipa) gegen 700000 kg. Die Gesammtausfuhr von Südamerika ist von 1881 bis 1885 von 99970 Colli auf 5290 heruntergegangen. Die Ausfuhr aus Ceylon betrug 1882 1 Million, 1885 schon 4 Millionen Kilogramm. Dieselbe nimmt, wie aus GEHE's Handelsberichten ersichtlich, neuerdings enorm zu. Vom 1. October 1885 bis 30. Juni 1886 kamen von dort 12336599 Pfund (!) gegen 1641346 Pfund im gleichen Zeitraum 1881/82.

Die javanischen Culturen der Regierung brachten 1882 bereits 81000 kg zum Verkauf. Java lieferte in der Saison 1884/85 beinahe 1½ Millionen Pfund. Die Production Javas nimmt langsam, aber stetig zu.

Jamaika lieferte 1882 schon die stattliche Menge von 15000 kg Rinden. Dieselben sind aber für den Fabrikverbrauch ohne Bedeutung.

Neuerdings sind auch westafrikanische Rinden aus portugiesischen Besitzungen versuchsweise nach Lissabon und London gekommen. Ihre Qualität liess zu wünschen übrig.

1879/80 gestaltete sich das Verhältniss (nach gütigen Mittheilungen GEHE's) folgendermassen. Es kamen nach London und Amsterdam aus Columbien 6000000 Pfund, Peru und Bolivia 1000000 Pfund, Indien und Ceylon 1172000 Pfund, Java 70088 Pfund, Jamaika 21140 Pfund.

In erster Linie stehen zur Zeit Ceylon und Columbien. Beide liefern nach London.

Der Hauptstapelplatz für Chinarinden ist London, für die javanischen Culturrinden Amsterdam (und London), weniger Bedeutung besitzen Hamburg, Paris, Havre, New-York.

Die Verpackungsweise der südamerikanischen Rinden ist auch jetzt noch die in Serronen, Colli, Ballen (1 Collo = 50—55 kg), bisweilen verwendet man auch Kisten. Die ostindischen und besonders die javanischen Culturrinden werden, wie mir FLÜCKIGER mittheilt, vertical in Kisten gesteckt, nicht in Bündel gelegt oder in Serronen verpackt. Die Fabrikrinden aus Ostindien und Ceylon gelangen meist in kleinen, höchstens einige cm langen Stücken *(chips, shavings)* in den Handel, die zudem oftmals mittelst hydraulischer Pressen in grosse, oft steinharte Ballen zusammengepresst sind (WELLER).

Charakteristik.

Für alle echten Cinchonenrinden ist es charakteristisch, dass sie nach dem Schälen eine bemerkenswerthe Farbenänderung durchmachen. Anfangs mehr oder weniger hell, nehmen sie, allerdings in nicht ganz gleichem Maasse, nach und nach, bisweilen sofort, eine mehr oder weniger deutliche rostbraune Färbung an. Doch ist diese Färbung für alle Cinchonenrinden so wenig einheitlich, dass man schon frühzeitig gelbe (amarilla), weisse (blanca), rothe (colorada), orange (naranjada), braune (negrilla) und rothe (roja) Chinarinden unterschied und noch jetzt bietet die Farbe das wesentlichste unterscheidende Merkmal der drei grossen Gruppen, der gelben, braunen und rothen Chinarinden.

Wir finden die Chinarinden entweder in Platten (dickere Stammrinden) oder in Röhren (Astrinden). Erstere sind mehr oder weniger flach, letztere (in Folge Auslösung der Rindenspannung beim Trocknen) gerollt. Rinden jüngerer Stämme sind ebenfalls gerollt (Culturchina).

Das Lupenbild der Chinarinden ist verschieden, je nachdem man Zweig- oder Stammrinden, bedeckte oder unbedeckte vor sich hat. Bei Zweigrinden (stets bedeckt) unterscheidet man die dünne Korkschicht (Aussenrinde), die Mittelschicht (Mittelrinde, fälschlich oft Aussenrinde genannt) und die „Bastschicht" der Pharmakognosten (Innenrinde). Zwischen Kork- und Mittelschicht ist bisweilen eine dunkle glänzende Linie, der „Harzring", wahrnehmbar. Die Innenrinde ist bei jungen Zweigrinden (Loxa) wenig mächtig, bei Stammrinden macht sie die Hauptmasse der Rinde aus (Calisaya).

Die bedeckten Stammrinden zeigen entweder eine breite dunkle Korkschicht oder geschichtete Borke, bei den unbedeckten fehlt beides, und die ganze Rinde besteht aus Mittelschicht (Mittelrinde) und Bastschicht (Innenrinde) oder dieser allein. Die Mittelschicht ist rein braun, oft locker „markig" oder durch hellere Punkte punktirt. Körnige Concretionen (Steinzellengruppen) fehlen den echten Rinden so gut wie immer. Die „Bastschicht" ist gegen die Mittelschicht nicht scharf abgegrenzt. Sie ist fein und variabel punktirt und gezeichnet, bald strahlig, bald undeutlich concentrisch, bald unregelmässig. Gegen die Innenseite zerfasern alle Chinarinden leicht. Ein scharfer Transversalschnitt ist also schwer herzustellen.

Anatomisch treten die drei Schichten noch stärker hervor, und besitzen die Chinarinden eine Anzahl Merkmale, die es ermöglichen, sie leicht und bestimmt von anderen Rinden zu unterscheiden. Unter sich stimmen sie jedoch so sehr überein, dass eine allein auf die Anatomie gegründete, genaue Unterscheidung nur schwer möglich, wenn nicht gar ganz unmöglich ist.

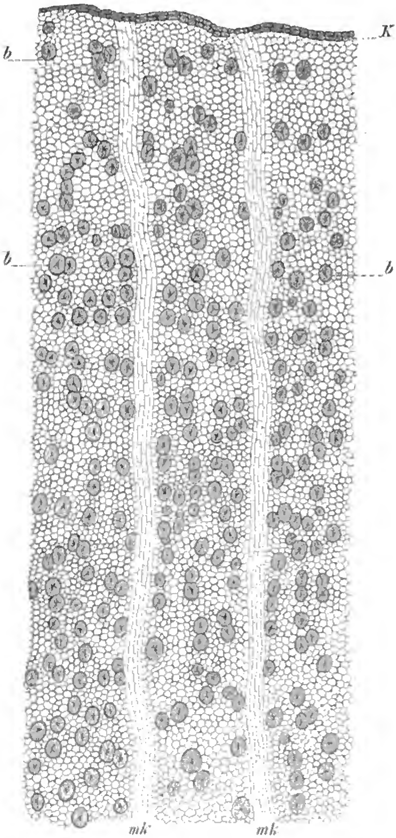
Ueberhaupt stellen sich dieser Methode der anatomischen Unterscheidung, die durch SCHLEIDEN, BERG, OUDEMANS, VOGL, FLÜCKIGER eingeführt, beziehentlich durchgearbeitet wurde, zahlreiche Schwierigkeiten in den Weg. Erstlich enthält eine und dieselbe Handelswaare, bisweilen selbst bei den Sendungen aus Java und Ostindien, selten durchweg die Rinde einer und derselben Cinchonenart, ferner stammen zwei Sendungen derselben Handelswaare oftmals von ganz verschiedenen Cinchonen und endlich wechseln die anatomischen Merkmale je nach dem Entwicklungsstadium der Rinde. Die grösste Schwierigkeit liegt aber darin, dass wir über die Abstammung der südamerikanischen Rinden fast ganz im Unklaren sind. Ganz unbrauchbar wird die Methode aber, wenn O. KUNTZE Recht hat, dass die meisten rindenliefernden Cinchonen Bastarde sind. In diesem Falle müssen sich nirgends ausgeprägte Unterschiede, sondern überall Uebergänge finden. Letzteres ist denn in der That auch oft der Fall.

Jüngere Rinden (z. B. die China Loxa) sind stets mit normalem dünnwandigen Kork von der charakteristischen Form (niemals mehr mit der Epidermis) bedeckt. So alle Zweigrinden. Auch Stammrinden zeigen eine oftmals nicht unerhebliche Korkbildung *(C. succirubra)*, doch ist einigen Arten, namentlich *C. Calisaya*, sogenanntes inneres Periderm eigen, welches zur Borkenbildung führt. Bei diesen Cinchonaarten tritt das Periderm in der Mittelrinde in Streifen auf, die oftmals bogenförmig nach Innen gewölbt, flach schalenförmige Rindenpartien abschnüren. Entfernt man daher die Borke von diesen Rinden, so bleiben flache Vertiefungen (Conchas, von ihrer schalenförmigen, wie von Fingereindrücken herrührenden Gestalt) übrig, die z. B. das charakteristische Aussehen der Aussenfläche der unbedeckten Königschina bedingen. Diese secundäre Korkbildung kann bis in die Innenrinde hinein sich erstrecken. Die Borkebildung erfasst nämlich niemals das ganze Gewebe gleichförmig, sondern tritt in Streifen und Bändern ungleicher Dicke und ungleicher Ausdehnung auf, so zwar, dass nach und nach immer tiefer liegende Schichten herangezogen und nach und nach schon bei Lebzeiten des Baumes abgeworfen werden. So finden sich bei vielen Stammrinden selbst Bastzellen und Phloëmzellen unter den ausgeschiedenen Rindenelementen und alte, geschälte Rinden bestehen sogar fast nur noch aus der Innenrinde (so die unbedeckte China regia). Die Borke selbst besteht daher stets aus abwechselnden Lagen Kork und Mittelrinde und erscheint stets „gezont" oder „geschichtet".

Die Korkzellen sind in radialen Reihen angeordnet und meist dünnwandig. Enthalten die Zellen Luft und sind die Zellwände farblos, so erscheint die Rindenoberfläche weiss und glänzend, sind jene braungefärbt, so erscheint sie braunroth bis braun. In beiden Fällen ist der Kork (beziehungsweise die Borke) weich. Enthalten die Korkzellen aber einen bräunlichen, harzartigen Stoff, so sind sie oft auch dickwandiger und die Oberfläche ist hart und erscheint grau oder graubraun, im Querbruch harzglänzend. Solche inhaltführende Korkzellen bedingen zum

Theile den „Harzring“. Das primäre Rindenparenchym der Zweigrinden, die Mittelrinde, fehlt den älteren Rinden mit Borkenbildung aus den oben angeführten Gründen gänzlich. Bei den jüngeren Rinden besteht es entweder nur aus dünnwandigem, meist etwas tangential gestrecktem Parenchym (so bei *C. Calisaya* und *succirubra*) und einigen Lagen Collenchym oder es sind in dasselbe eigenartig gestaltete, kürzere Sclerëiden (Steinzellen, Brachysclerëiden) eingebettet. Dieselben besitzen die typische Gestalt *(C. lancifolia, purpurea, ovata, scrobiculata)*. Ihre Wand ist meist nicht sehr stark, stets deutlich geschichtet, verholzt, von geraden Porencanälen durchzogen (getüpfelt). Sie liegen entweder einzeln oder seltener in kleinen Gruppen bei einander (jedoch nie in geschlossenen Massen oder „Nestern“), besitzen ein weites Lumen und sind fast ausnahmslos deutlich tangential gestreckt. Sie sind nicht sehr lang — stets kürzer als die sogenannten Bastzellen — rechteckig und an den Enden abgestutzt, nicht zugespitzt. Sie enthalten entweder keinen Inhalt oder sind mit einem feinen Krystallmehl (Calciumoxalat) oder rothbrauner, körniger Masse (nicht Harz) erfüllt, daher Saftzellen (BERG), Harzzellen (SCHLEIDEN). SCHLEIDEN unterscheidet ohne Grund Quadratzellen, Rundzellen, Stabzellen, Schichtenzellen, sowie Harz- und Krystallzellen. Die Sclerëiden bilden die „helleren Punkte“ der Mittelrinde im Lupenbilde.

Fig. 1.



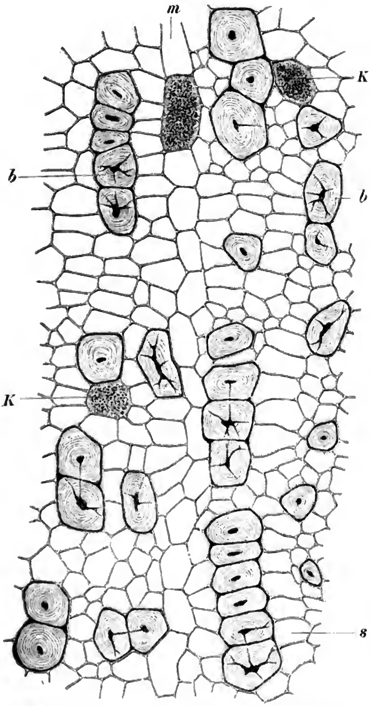
Querschnitt durch eine unbedeckte China Calisaya americana (Berg).
mk Rindenstrahlen, *b* Bastfasern, *K* Kork (Borkenrest).
Vergr. 65.

Manchen Chinarinden (*C. Calisaya* und den sogenannten rothen Rinden) fehlen diese Harz, beziehungsweise Krystallmehl führenden Sclerëiden ganz, bei anderen finden sie sich nicht nur in der Mittelrinde, sondern auch in der Innenrinde *(C. lancifolia)*, dort oftmals zwei Bastzellen mit einander, sogar über den

Rindenstrahl hinweg, verbindend („Sclereïdenbrücke" TSCHIRCH's). Sie besitzen also diagnostischen Werth.

Gegen die Innenrinde, den Siebtheil, hin liegen bei den Rinden fast aller Cinchonen im Jugendstadium (d. h. im ersten oder zweiten Jahre) einzeln oder zu weniggliederigen Gruppen vereinigt in lockerem, unregelmässigem Kreise **Gummiharzschläuche**, Saftschläuche, Saftröhren (BERG), Milchsaftzellen (SCHLEIDEN), Milchsaftgefässe (VOGL), die im Durchmesser meist 2—3mal die umgebenden Parenchymzellen übertreffen (0.2 mm bei *C. succirubra*, 0.5 mm und mehr bei *C. boliviana*, doch sind sie bisweilen nur eben so gross, 0.040—0.050 mm oder kleiner und werden dann leicht übersehen) und die rundlich oder oval, meist tangential, aber nur wenig in die Länge gestreckt, dabei stets dünnwandig und von einem eigenartigen Inhalte erfüllt sind. Bei *C. obtusifolia* und *heterophylla* sind dieselben schon in der zweijährigen Rinde kaum zu erkennen, bei *C. scrobiculata, ovata* und *lancifolia* sind sie dagegen etwa 0.1—0.7 mm weit und mehrere Millimeter lang. Im frischen Zustande enthalten sie Milchsaft, in der Droge erscheinen sie meist leer. Ist Inhalt wahrnehmbar, so zeigt er oft Gerbstoffreaction.

Fig. 2.



Querschnitt durch die Innenrinde einer ostindischen Culturrinde von *C. succirubra*. Dicke des Rindenmusters 2 mm. *b* Bastfasern, *s* Siebelemente und Parenchym, *K* Krystallzellen, *m* Rindenstrahl. Vergr. 145.

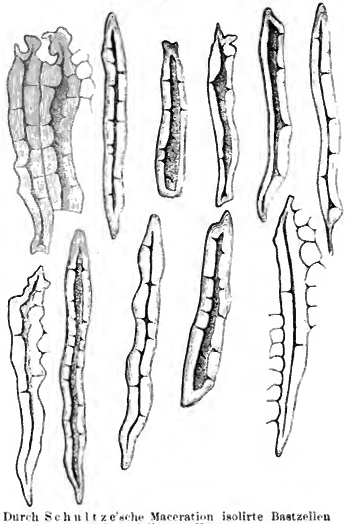
In Rinden, die Borkebildung zeigen *(C. Calisaya)*, fehlen diese Saftschläuche fast stets, sie sind sammt der Mittelrinde frühzeitig abgeworfen worden (Fig. 1), aber auch in den älteren Rinden, die keine Borke erzeugen, sind sie bei den „echten" Cinchonen (d. h. denen, die brauchbare, alkaloidreiche Rinden bilden) nicht mehr oder nur undeutlich erhalten und gerade hierdurch unterscheiden sich diese echten Chinarinden von den unechten, die meist von *Ladenbergia-*, *Bunea-* und *Exostemma*-Arten abstammend, selbst noch im Alter meist sehr deutliche Saftschläuche erkennen lassen. Bei der Succirubra bleiben die Saftschläuche lange erhalten.

Die Hauptmasse der Rinde besteht aus der **Innenrinde**. Bei den unbedeckten, borkenbildenden wird die ganze Rinde des Handels nur aus Innenrinde gebildet (Fig. 1).

Der Bau der Innenrinde zeigt, wie bei den meisten Rinden, ein von radial verlaufenden Rindenstrahlen durchzogenes Phloëm. Die **Rindenstrahlen** (Bast- oder

Markstrahlen der Pharmakognosten) sind die directen Fortsetzungen der Markstrahlen des Holzes. Diesen entsprechend sind sie bald schmal und einreihig (Nebenmarkstrahlen VOGL'S), bald breit und mehrreihig, doch erreichen sie kaum jemals eine grössere Breite als 3—4 Zellreihen. Gegen Aussen verbreitern sich jedoch beide und gehen allmälig ohne scharfe Grenze in die Mittelrinde über. In den inneren Rindenpartien sind die Rindenstrahlzellen mehr oder weniger deutlich radial gestreckt, in den äusseren verbreitern sie sich tangential und nähern sich daher der Gestalt der Mittelrindenzellen. Der Siebtheil (Bastparenchym der Pharmakognosten), durch die Markstrahlen in mehr oder weniger breite, nach Aussen spitz zulaufende Radialstreifen gespalten, besteht aus Siebröhren, Cambiform und Phloëmparenchym. Zwischen diese Elemente eingestreut finden sich Bastzellen. Die Siebröhren sind ebenso wie das Cambiform schmäler als die Markstrahlzellen (Fig. 2). Nur die letzteren sind in der Droge in ihren morphologischen Charakteren deutlich erhalten. Die Siebröhren dagegen, selbst in jüngeren Rinden, mehr oder weniger undeutlich, sind niemals scharf ausgeprägt wahrzunehmen. Alle dünnwandigen Zellen der Rinde haben in Folge Infiltration der Inhaltsstoffe braune Membranen.

Fig. 3.



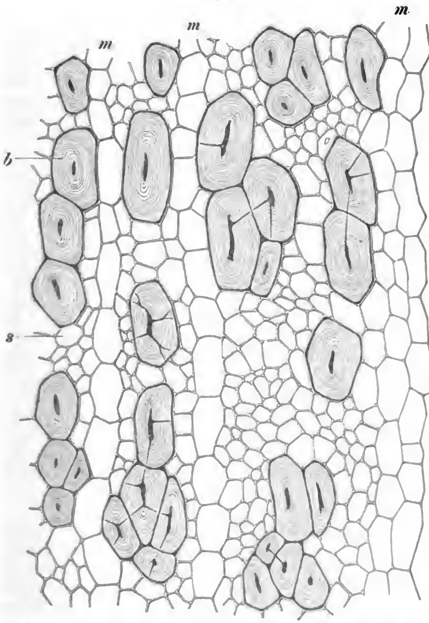
Durch Schultze'sche Maceration isolirte Bastzellen aus Java-Calisaya. Vergr. 55.

Die Bastzellen der Chinarinden gehören zu den kürzesten ihrer Art. Sie messen meist nur 1 mm, höchstens 2—3 mm, niemals erreichen sie die typische Länge so vieler Bastfasern, ihre Gestalt ist eine spindelförmige. Dagegen zeigen sie alle anderen Merkmale der Bastzellen: sie sind deutlich geschichtet, stark und gleichmässig verdickt (welche Verdickung von den Pharmakognosten fälschlich „Verholzung" genannt wurde) und besitzen mehr oder weniger spitze Enden, mit denen sie in einander eingekeilt und zwischen einander eingefügt sind. Die Enden sind entweder spitz oder meisselartig zugeschärft, oder abgestutzt (sogenannte Stabzellen) oder mit kurzen Auswüchsen (Hörnchen) versehen (Fig. 3). Auch knorrige Formen finden sich. Der Querdurchmesser ist meistens abgerundet vieleckig (stets bei denen, die in Gruppen beisammen liegen), um so breiter, je mehr die Bastzelle in der Mitte durchschnitten wurde, um so schmäler, je weiter der Schnitt gegen das Ende gelegt war (Fig 2). Der Querschnitt der Bastzellen ist meist im Sinne des Radius der Rinde gestreckt (Fig. 4). Die Wandung ist von feinen Porencanälen durchzogen, das Lumen meist auf einen zarten Längscanal reducirt, niemals weiter als die Wandung dick ist, auch inhaltführend. Ihre Breite wechselt zwischen 0.030 und 0.250 mm (meist 0.07—0.1 mm) und finden sich manchmal in einem und demselben Rindenstücke Bastzellen, die so stark variiren, dass sie im Querdurchmesser sich wie 1 : 4 verhalten. Aeltere Rinden sind reicher an Bastfasern als jüngere, da diese Zellen reichlicher in der secundären Rinde entstehen. Dieselbe Art zeigt also ein verschiedenes Bild, je nachdem man eine junge oder alte Rinde vor sich hat.

Die Micellen der Wandung der Bastzellen zeigen spiralige Anordnung, die Tüpfel stehen linksschief und die Faser lässt deutlich auf der Oberfläche spiralige Streifung erkennen. Die äussere Begrenzungslinie der Bastzellen zeigt meist die Eindrücke der benachbarten Parenchymzellen (Fig. 3). Auf dünnen Querschnitten fallen die gelblichen Bastzellengruppen durch ihren lichten Seidenglanz sofort auf.

Diese Bastfasern sind das charakteristische Element der Rinde. Durch sie ist man in der Lage, Chinarinden von allen anderen, selbst nahe verwandten, schnell und auf's Bestimmteste zu unterscheiden. Auf sie stützen sich auch die diagnostischen Merkmale der einzelnen Handelssorten in erster Linie. Ihre Länge, Breite und Vertheilung wechselt nämlich bei den einzelnen Sorten nicht unerheblich. Besonders letztere ist sehr variabel, bald liegen sie vereinzelt, bald zu Gruppen vereinigt, bald bilden sie radiale, bald zonenartige Gruppen, und so charakteristisch und klar hervortretend ist ihre Gruppirung, dass sie schon mit blossem Auge oder mit der Lupe in den Hauptzügen deutlich erkannt werden kann.

Fig. 4.



Querschnitt durch den inneren Theil der Innenrinde der Javanischen Cultur-China von *C. Calisaya Ledgeriana*. Dicke des Rindenmusters 3.5 mm. *b* Bastzellen, *m* Rindenstrahl, *s* Siebelemente und Parenchym. Vergr. 145.

So unterscheidet WIGAND (SCHLEIDEN'S Typen schärfer fassend) folgende drei Typen des Lupenbildes:

T y p u s A. *(C. Calisaya).* Die Bastzellen sind durch die ganze Dicke der Rinde fast gleichmässig vertheilt, so dass nach aussen nur eine geringe bastlose Schicht bleibt; die Bastzellen stehen fast durchweg einzeln, zum Theil etwas reihenartig angeordnet, aber höchstens zwei oder drei einander unmittelbar berührend.

T y p u s B. *(C. scrobiculata).* Die Bastzellen sind fast ganz durch die Rinde verbreitet, so dass nach aussen nur eine geringe faserlose Schicht bleibt; sie sind in deutlichen radialen Reihen angeordnet und eine grössere Anzahl liegt in dieser Richtung unmittelbar hintereinander.

T y p u s C. *(C. pubescens).* Die Bastzellen verlieren sich nach aussen, so dass eine Schicht von merklicher Breite ohne oder nur mit zerstreuten Fasern vorhanden ist; die Bastgruppen sind nicht strahlig, sondern eher in peripherischen Reihen angeordnet.

Doch darf nicht verschwiegen werden, dass diese drei Typen durch zahlreiche Uebergänge mit einander verbunden sind.

Auch bezüglich der **einzelnen Faser** zeigen die drei Typen (nach WIGAND) Unterschiede. Bei Typus A ist die einzelne Bastzelle von mittlerer Dicke und höchstens zehnmal so lang als breit, an beiden Enden stumpf zugespitzt, bei Typus B ist sie dünner und verhältnissmässig viel länger, bei Typus C sind sie am dicksten und kürzesten, zu zwei bis drei in fest zusammenschliessende Gruppen vereinigt.

Auf der Form und Vereinigung der Bastzellen beruht auch der verschiedene **Bruch** der Chinarinden. Alle brechen faserig, Typus A und B durch die ganze Fläche, C nur innen, aussen dagegen glatt. Der Bruch ist kurz-, fein- und steifsplitterig und die Fasern lösen sich leicht von einander bei A, er ist verhältnissmässig lang-, fein- und reichfaserig bei B oder endlich grobfaserig bei C. Im letzteren Falle sind die Faserbündel stumpf und dick.

Eine auf die Form und Anordnung der Bastzellen gegründete Eintheilung der Rinden haben BERG, FLÜCKIGER, VOGL u. And. gegeben (s. weiter unten).

BERG hat nach den PHÖBUS'schen Präparaten der DELONDRE-BOUCHARDAT'schen Rinden die **Bastzellen** gemessen, Folgendes sind einige der Resultate (die Zahlen geben das Verhältniss des Radialdurchmessers [Zähler] zum tangentialen [Nenner] bei gleicher Vergrösserung an):

Cort. Cinchon. lancifol. Mut Cort. Chin. flav. fibros. $^{6}/_{5}$, $^{7}/_{5}$.
Cort. Chin. rubr suberos. (Cinch. coccin. Pav.) $^{10}/_{7}$—$^{8}/_{6}$.
Cort. Cinchon. cordifoliae Mut. Chin. flav. dura laevis $^{4}/_{3}$ und $^{8}/_{6}$.
Cort. Cinchon. Pitayensis, China Pitaya $^{4}/_{5}$.
Cort. Cinchon. Pelalbae Pav. $^{7}/_{6}$.
Cort. Cinchon. nitidae Ruiz et Pav. Cascarilla fina Peruana $^{3}/_{3}$ und $^{10}/_{10}$.
Cort. Cinchon. Condamineae Hb. et Bonpl. $^{10}/_{7-8}$.
Cort. Cinchon. Calisayae Wedd. Calisayachina $^{10}/_{8}$.
Cort. Cinchon. succirubr. Pav. Cort. chin. rubr. dur. $^{10}/_{7}$.
Cort. Cinchon. umbelliferae Pav. $^{10}/_{8}$.
Cort. Cinchon. scrobiculat. Hb. et Bonpl. $^{4}/_{4}$—$^{5}/_{5}$.

Der Radialdurchmesser ist also meist grösser als der tangentiale. Sehr grosse Bastzellen besitzt *Cort. Cinchon. luteae* und besonders *Pelleterianae,* sehr reichgliederige Bastzellgruppen besitzt *Cort. Cinchon. macrocalycis.*

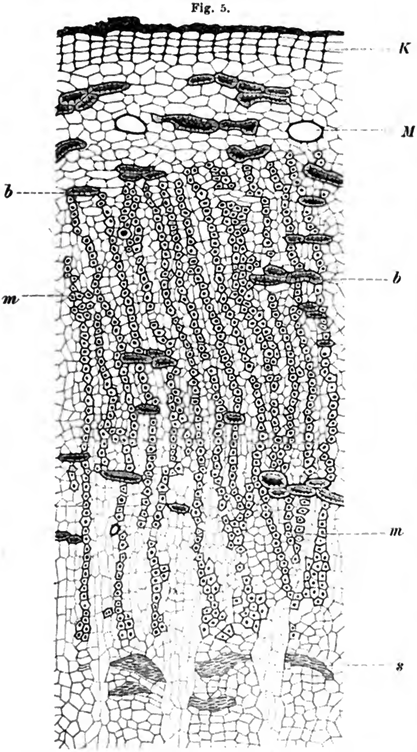
Die sogenannten **falschen Chinarinden** sind anatomisch von den echten leicht zu unterscheiden, sofern sie nicht dem Genus Cinchona angehören, doch pflegt man die letzteren nicht eigentlich als „falsche", sondern nur als „minderwerthige" Chinarinden *(Cascarillos bobos)* zu bezeichnen und das Wort „falsche" für die Rinden der *Ladenbergia-, Buena-, Exostemma-, Nauclea-, Cascarilla-* und *Remijia*-Arten zu reserviren, denen Chinin und Cinchonin (**mit einziger Ausnahme der Cuprea und der China von Para** [HESSE]) fehlen.

Als Kennzeichen einer falschen Chinarinde kann Folgendes gelten: Das Lupenbild des Querschnittes zeigt eine scharfe, namentlich keilförmige Abgrenzung der Innenrinde oder eine deutliche Schichten- oder regelmässige Strahlenzeichnung der letzteren (WIGAND). Im anatomischen Bau zeigen sie mannigfache Besonderheiten, die sich in allgemeine Regeln nicht fassen lassen (s. pag. 46 und Fig. 7), nur das ist allen eigen, dass ihnen stets die für die echten Chinarinden so charakteristischen kurzen Bastfasern fehlen, an ihrer Stelle finden sich entweder lange Bastfasern (Stereïden), z. B. bei *Nauclea,* oder Sclereïden, z. B. bei der *Remijia,* oder die mechanischen Elemente sind stark reducirt. Auf diese Verhältnisse ist auch ihr abweichender Bruch (langfaserig bei Stereïden, kurzkörnig bei Sclereïden) zurückzuführen. Auch sind die mechanischen Elemente dieser Rinden niemals so dick, dass sie schon mit dem blossen Auge als feine Pünktchen wahrgenommen werden könnten.

Der anatomische Bau der wegen ihres Chiningehaltes ebenfalls zu den „echten" Chinarinden gehörigen sogenannten *China cuprea* (von *Remijia pedunculata*) macht die bisherige Auffassung zu schanden, dass die chininhaltigen Cinchonen auch anatomisch genügend von den übrigen unterschieden sind. Die Cuprearinde besitzt vollständig den Bau der falschen Chinarinden.

Der Kork besteht bei der Cuprea zum Theil aus dickwandigen Zellen, innen ist er normal dünnwandig. Er ist in der Droge bis auf die innersten Lagen entfernt (Fig. 5). Die Mittelrinde enthält reichlich Sclerëiden, die ziemlich stark verdickt (Brachysclerëiden) und stets energisch tangential gestreckt, oftmals sogar etwas verbogen sind. Sie liegen einzeln oder in Gruppen bei einander. Im inneren Theile der Mittelrinde sind Saftschläuche nicht selten, aber auch nicht regelmässig vorhanden. In dem Siebtheile der Innenrinde liegen statt der Bastzellen zahlreiche Sclerëiden der typischen Form, doch sind dieselben im Querschnitt schmal, in der Längsansicht verhältnissmässig gestreckt (Makrosclerëiden). Ihre Enden sind jedoch nicht spitz, sondern mehr oder weniger abgestutzt. Durch alle diese Merkmale unterscheiden sie sich leicht und bestimmt von den Bastzellen echter Cinchonen. Ausser diesen in langen, geraden oder gekrümmten radialen Reihen angeordneten Sclerëiden finden sich in der Innenrinde auch solche der gleichen Gestalt, wie wir sie in der Mittelrinde antrafen. Sie treten auch hier mit der dort erwähnten Tangentialstreckung auf und bilden namentlich häufig Sclerenchymbrücken von einer Steinzellreihe über den Rindenstrahl hinweg zur anderen (Fig. 5 und 6). Sie bevorzugen in ihrer Lage den nach aussen zu gelegenen Abschnitt der Innenrinde. In dem inneren Theile der secundären Rinde herrscht das dünnwandige Gewebe des Siebtheils (auch Siebröhren sind hier deutlich) vor.

Fig. 5.



Querschnitt durch die China cuprea.
K Korkreste, *M* Milchschläuche, *b* Brachysclerëiden, *m* Makrosclerëiden. *s* Siebbündel collabirt.

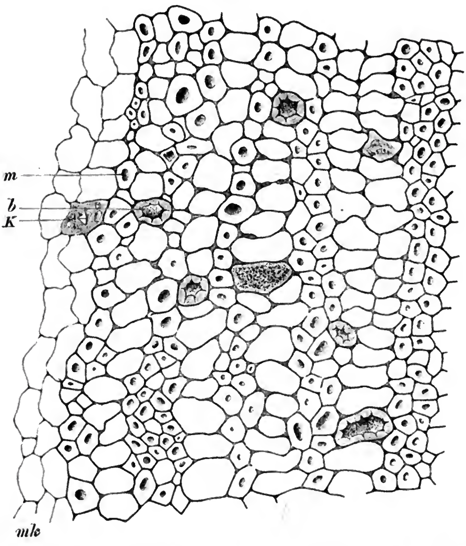
Daher lässt sich eine dickere äussere und eine dünnere innere Rindenpartie auch im Lupenbild schon deutlich unterscheiden. Krystallzellen mit feinkörnig krystallinischem Calciumoxalat finden sich in beiden (Fig. 6).

Der auffallende Reichthum dieser Rinde an dickwandigen Elementen bedingt ihre ausserordentliche Härte, die Form der Sclerëiden den wenig faserigen, mehr körnigen Bruch.

Die eigenthümliche kupferbraune Farbe rührt von einem in allen dünnwandigen Elementen reichlich enthaltenen, auch in die Membranen eindringenden Farbstoffe her.

Die Cinchonamin-Cuprea (von *Remijia Purdieana*) besitzt eine Innenrinde mit zahlreichen, dicht gedrängten, langen Sclereïden (Makrosclereïden), die ein ansehnliches Lumen besitzen und in radialen, durch 4—5 Zellreihen breite Markstrahlen getrennten Reihen stehen. Kurze Sclereïden (Brachysclereïden) fehlen, ebenso Milchröhren (PLANCHON; wohl Saftschläuche?). In Folge der nahezu gleichen Vertheilung der Sclereïden über die ganze Innenrinde ist eine innere und äussere Partie nicht oder doch nur undeutlich unterschieden.

Fig. 6.



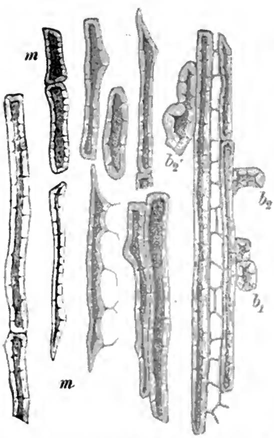
Querschnitt durch den mittleren Theil der Innenrinde der China cuprea.
mk Rindenstrahl, *b* Brachysclereïden, *m* Makrosclereïden, *K* Krystallzellen.
Vergr. 260.

Die Wurzelrinden der Cinchonen, die, weil sehr alkaloidreich, sehr gesucht sind, besitzen im Allgemeinen den Bau der Stammrinden. Sie scheinen sehr zur Borkebildung geneigt zu sein.

Der Inhalt der Zellen ist mannigfach. Die stark verdickten Bastzellen sind entweder ganz inhaltsleer oder enthalten ebenso wie die Makrosclereïden kleine Mengen einer körnigen Substanz. Die dünnwandigen Elemente der Mittel- und Innenrinde (Parenchym, Siebtheil, Markstrahlen) und der Kork (nur das Phellogen ist meist farblos) enthalten einen braunen oder braunrothen Farbstoff (Chinaroth), der auch in die Membranen eindringt. Derselbe erfüllt dieselben oft vollständig und bedingt die Farbe der verschiedenen Rindensorten. Stärke ist, besonders bei den Culturrinden, reichlich in der Mittelrinde enthalten. Auch die äusseren Schichten

der Innenrinde, ja selbst die inneren Korklagen enthalten Amylum. Die Körner desselben sind klein, rundlich, bisweilen zusammengesetzt. Junge Zweigrinden führen in den äusseren Schichten bisweilen kleine Chlorophyllkörner. Kalkoxalat kommt bei den Cinchonen nur sehr selten in gut ausgebildeten Krystallen vor. Es erfüllt vielmehr meist als fein krystallinisches Krystallmehl (wie bei Belladonna) besondere, dünnwandige Krystallschläuche, die von den anderen Zellen morphologisch nicht verschieden sind (Fig. 2). Seltener sind Krystallmehl führende Brachysclereïden. Das Polarisationsmikroskop lässt die kleinen Kryställchen leicht erkennen und kann man die Schläuche am besten damit aufsuchen. Bei *China cuprea* fand ich da und dort besser ausgebildete Krystalle (Fig. 6).

Fig. 7.



Mit Schultze'scher Maceration isolirte Sclereïden der China cuprea. *m* Makrosclereïden, b_1 b_2 b_2' Brachysclereïden. Vergr. 140.

Die Chinaalkaloide haben ihren Sitz in dem Rindenparenchym (N. J. C. MÜLLER, FLÜCKIGER, CARLES), nicht, wie WIGAND behauptete, in den Bastzellen. Welcher Theil des Querschnittes es ist, der am alkaloidreichsten ist, darüber weichen die Ansichten von HOWARD, CARLES, DE VRIJ, VOGL, WEDDELL, KARSTEN auseinander. Sicher ist, dass der Kork alkaloidfrei ist, ob aber Mittelrinde, Phloëm (Siebröhren, Parenchym und Cambiform) oder Markstrahlen, secundäre oder primäre Rinde vornehmlich der Sitz der Alkaloide sei, ist noch nicht sicher ausgemacht. Meine Versuche weisen mich darauf hin, dass man die Alkaloide namentlich in den dünnwandigen Elementen der Innenrinde zu suchen habe, doch sind die anderen Theile sicher nicht alkaloidfrei. Durch Infiltration dringen die Alkaloidlösungen übrigens stets auch in die Membranen, selbst der Bastzellen, wodurch Irrthümer entstanden sind.

Die Alkaloide sind ohne Weiteres (etwa in Krystallform) nicht sichtbar, nur HOWARD will in der Rinde der *Cinchona Ledgeriana* solche Krystalle gesehen haben — dagegen kann man sich Krystalle herstellen, indem man dünne Rindenquerschnitte sehr kurze Zeit mit Kalilauge erwärmt, das Reagens schnell abfliessen lässt und durch Wasser ersetzt (HOWARD). Alsdann erscheint das ganze Gewebe reichlich mit büschelförmigen Krystallaggregaten übersät.

Mikroskopische Schnitte sind von Chinarinden nicht leicht herzustellen, da die faserige Innenrinde oft beim Schnitte bröckelt. Man hat daher häufig verschiedene vorherige Präparationsmethoden (Einlegen der Rinden in Glyceringelatine, Erwärmen in verdünntem Glycerin u. And.) empfohlen. Ganz abgesehen davon, dass alle diese Methoden den Inhalt mehr oder weniger modificiren, fand ich stets, dass sich bei einiger Uebung gute dünne Schnitte, selbst durch die dünnsten und mürbsten Rinden herstellen lassen, wenn man dieselben 24 Stunden in Wasser oder sehr verdünntes Glycerin legt und auf einer tiefgelegten Schnittfläche das scharfe Messer führt. Klare und schöne Bilder erhält man, wenn man durch Erhitzen der Schnitte in Ammoniak oder ammoniakalischen Alkohol (BERG verwendete Kali) die in den Membranen abgelagerten braunen Farbstoffe, zum Theile wenigstens, entfernt. Gleichzeitig werden die zusammengetrockneten Siebelemente bei dieser Methode etwas gestreckt und in ihre natürliche Form (wenigstens nahezu) wieder übergeführt. Der Inhalt wird bei diesen Manipulationen freilich zerstört.

Der Geruch der echten Chinarinden ist schwach, doch namentlich bei gepulverter Rinde so eigenartig, dass er mit keinem anderen verwechselt werden kann. Man wird durch ihn ohne Schwierigkeit schon die China von anderen Rinden zu unterscheiden im Stande sein, wenigstens wichtige Anhaltspunkte gewinnen. Viele Verwandte der Chinarinden besitzen ihn nicht, selbst der Cuprea geht er ab und die Cascarillen, Gomphosien und andere Rubiaceen und Euphorbiaceen sind entschieden aromatisch.

Der Geschmack variirt nicht unerheblich, je nach der Handelssorte. Jüngere Rinden schmecken vorherrschend herbe, seltener (Huanuco, Loxa) zugleich säuerlich adstringirend. Je älter die Rinden sind, um so bitterer pflegen sie zu sein, so dass bei diesen der adstringirende Geschmack mehr in den Hintergrund tritt. Nur einige wenige Sorten (Calisaya) sind auch im Jugendstadium schon stark und vorherrschend bitter. Je alkaloidärmer eine Rinde ist, um so weniger bitter und um so mehr adstringirend schmeckt sie.

Den falschen Chinarinden, denen die Chinaalkaloide fehlen, mangelt meistens auch der eigenartig bittere Geschmack, sie schmecken oftmals widerlich, scharf, ja ekelerregend.

Die wichtigsten Bestandtheile der echten Chinarinden sind die Chinaalkaloide (s. Bd. II, pag. 669). Denselben verdankt, zwar nicht ausschliesslich, so doch vorwiegend die Chinarinde ihre therapeutische Wirksamkeit. Sie sind in der Rinde als Tannate (DE VRIJ) enthalten (neben freier Chinasäure). Unter ihnen nimmt das Chinin (1820 von PELLETIER und CAVENTOU entdeckt) die beiweitem erste, das Cinchonin (β-Cinchonin, Huanocin, im gleichen Jahre aufgefunden) die zweite Stelle ein. Ferner kommen darin in grösserer Menge vor: Chinidin (1833) (β-Chinin, Chinolin, Cinchotin, Pitayin, Carthagin, Conchinin) und Cinchonidin (1847) (Pseudochinin, Chinidin *autorum*), in geringerer: Homocinchonidin (1877), Chinamin (1872), Cinchamidin (1881). Ausser diesen sind auch folgende, noch weniger wichtige Alkaloide darin enthalten: Aricin(?), Cusconin, Cusconidin, Cuscamin, Cuscamidin, Paytin, Paricin, zweifelhaft sind Javanin, Chinichin, Cinchonichin, Homocinchonidin, Cinchotin (flüssig). Bisher nur in der Cuprea von *Remijia Purdieana* aufgefunden wurden: Cinchonamin (1881), Concusconin, Cheiramin, Concheiramin, Cheiramidin, Concheiramidin (HESSE, 1884). In der echten Cuprea ist enthalten: Cuprein (1884, mit Chinin verbunden das Homochinin HESSE's bildend). Chinamin und Paricin findet sich in der officinellen Succirubra (HESSE), die auch viel Cinchonidin enthält.

Alle diese Alkaloide, ausser Paricin, Cusconidin, Cuscamidin, Cheiramidin, Chinicin, Cinchonicin, Dicinchonin, Diconchinin, sind krystallisirbar. Ob ausser den angeführten noch andere amorphe Basen in den Rinden vorkommen oder ob dieselben (z. B. Cinchotin, Hydroconchinin, Hydrocinchonin, Hydrocinchinidin, Hydrochinidin) erst während der Verarbeitung in der Fabrik entstehen, ist noch zu untersuchen. Das Chinoidin des Handels besteht vorwiegend aus solchen amorphen Körpern.

Durchaus nicht alle der oben angeführten Basen finden sich in jeder Rinde. Einige, namentlich die selteneren, sind bisher nur in einer oder der anderen aufgefunden worden. Nur Chinin und Cinchonin scheinen, wenn wir HESSE's Angabe über eine chininfreie Rinde von *Cinchona pubescens Vahl.*, die gelbe China aus Para und die nelkenbraune Calebejachina (WINCKLER), die zwar alle den anatomischen Bau der echten besitzen, aber kein Chinin enthalten sollen, ausnehmen, keiner echten Cinchonenrinde gänzlich zu fehlen. Von (im anatomischen Sinne) „unechten Chinarinden" enthält die Cuprea und die China de Para (von *Buena hexandra*) Chinin (HESSE).

Der Gehalt an Alkaloiden schwankt ganz ausserordentlich. In dieser Beziehung ist besonders der Gehalt an Chinin eingehend studirt worden. Selbst

dieselbe Art zeigt je nach dem Standorte erhebliche Schwankungen. So fand KARSTEN bei *Cinchona corymbosa* in einer Gegend gar kein Chinin in der Rinde, an anderen günstigeren Orten 0.75 Procent, in der eigentlichen Cinchonenregion aber 1.3—3.5 Procent Chinin. Ueberhaupt ist der Gehalt an Chinin sehr abhängig von der Bodenbeschaffenheit, der Beschattung, der Seehöhe, dem Klima und der Regenmenge, dem Alter der Bäume u. A. Wie gross der Einfluss der Düngung, z. B. in den Culturen ist, zeigt Succirubra, bei der der Chiningehalt in einem Falle durch Düngung von 1.51 auf 2.29 stieg (HOOPER). Bei Succirubra scheint während und am Schluss der Regenzeit die Rinde am alkaloidreichsten zu sein (DE VRIJ). Auch die Art der Trocknung ist von Einfluss. HOWARD fand, dass Ledgerianarinde in der Sonne getrocknet 11.66 Procent, bei künstlicher Wärme getrocknet 11.68 Procent Chinin gab. Aber selbst in den Rinden, die von Cinchonen desselben Standortes und derselben Art entnommen waren, war der Gehalt ein schwankender, und so kommt es denn, dass in derselben Handelssorte, die im Allgemeinen morphologische und anatomische Unterschiede nicht zeigt, oft Rinden verschiedenen Werthes bei einander liegen. Es leuchtet schon hieraus ein, dass eine Beziehung zwischen der anatomischen Structur und dem Alkaloidgehalte nicht besteht und die erstere nur eine diagnostische Bedeutung zur Erkennung der Sorten und (s. unten) auch hierfür nur bedingten Werth besitzt. Da selbst dieselbe Handelssorte Schwankungen im Alkaloidgehalte zeigt, so besitzt die immer mehr sich einbürgernde Handelsusance, die Rinden nur nach dem Gehalte, nicht nach den Sorten zu kaufen — ein Usus, der von der javanischen Regierung für die von dort kommenden Rindensendungen eingeführt wurde — vollauf Berechtigung. Denn auch in den Culturen schwankt der Alkaloidgehalt nicht unerheblich. So fand z. B. DE VRIJ bei javanischer Culturchina *(Calisaya)* Schwankungen zwischen 0.64 Procent und 5 Procent Alkaloid bei etwa gleichalterigen Stämmchen der gleichen Art, bei *Cinchona officinalis* (aus Ostindien) Gehalte zwischen 1.4—9.1 Procent Chinin. Ueberhaupt sind bisher bei guten, echten Chinarinden Schwankungen zwischen 0.7—17 Procent Chininsulfat beobachtet worden. Der höchste Gehalt, den WELLER in Fabrikrinden fand, war 15.4 Procent, den MOENS (bei Ledgeriana) beobachtete 15.2 Procent Chininsulfat. Eine treffliche Tabelle des Gehaltes aller javanischen Rinden hat MOENS (Kinacultuur, pag. 269) mitgetheilt.

Im Grossen und Ganzen kann man sagen, dass bei derselben Art die Zweigrinden am ärmsten, die Wurzelrinden am reichsten an Alkaloid sind (DE VRIJ fand z. B. in ostindischer Succirubra-Wurzelrinde einmal 12 Procent Alkaloid und CROSS in einer anderen 3.51 Procent Chinin) und die Stammrinden das Mittel zwischen beiden halten, aber den Wurzelrinden näher stehen, dass ferner durch das Mossingverfahren erneuerte (renewed) Rinden der Culturen reicher sind als die ursprünglichen.

Ueber letztere Thatsache geben folgende Zahlen Auskunft. Succirubra war im 6. Jahre in Madras (Ostindien) entrindet worden. Es betrug der Gehalt (1886):

	Chinin	Gesammtalkaloide
Ursprüngliche Rinde	1.25	7.22
Erste Erneuerung	2.46	6.68
Zweite "	3.60	7.59
Dritte "	3.87	7.58

(HOOPER). Besonders dem Chiningehalt ist also die Erneuerung förderlich. Bei älteren Stämmen ist das Verhältniss ungünstiger. Bei 21jährigen Bäumen sinkt der Gehalt sogar. Das Verhältniss der Alkaloide zu einander bleibt bei der Erneuerung wohl kaum dasselbe, wie DE VRIJ meint.

Ferner illustriren folgende Zahlen das allgemeine Verhältniss der einzelnen Rindensorten (Wurzel, Stamm, Zweig und erneuerte Rinden) zu einander. DENIS und MARCINELLE fanden (1884) bei javanischen Rinden, und zwar:

		Chinin	Alkaloide
Wurzelrinden	Succirubra	1.0	9.3 Procent
„	Hasskarliana	1.5	6.0 „
„	Officinalis	3.9	9.2 „
„	Ledgeriana	4.9	7.7 „
Erneuerte Rinden	Succirubra	2.3	7.8 „
„ „	Officinalis	3.9	6.0 „
„ „	Ledgeriana	6.9	8.7 „
Rinde v. Schössl.	Ledgeriana	2.7	4.4 „
Stamm u. Astrinden	Succirubra	1.2	8.3 „
„ „ „	Hasskarliana	0.9	3.3 „
„ „ „	Officinalis	2.7	5.0 „
„ „ „	Ledgeriana	5.2	6.8 „

Von den cultivirten Rinden — und nur diese spielen zur Zeit in der Chininfabrikation, die beiweitem die meisten Rinden verbraucht, eine Rolle — erwies sich *Cinch. succirubra* und *officinalis* (die hauptsächlichen Culturrinden Ostindiens und Ceylons) ärmer an Chinin als *Calisaya* und besonders die *var. Ledgeriana* (die hauptsächlichen Culturrinden Javas), welch letztere häufig 4—6 Procent Chininsulfat erreicht, während diese Ziffer von *succirubra* nur äusserst selten, von *officinalis* nicht oft erreicht wird. Letztere Sorten enthalten dagegen bedeutend grössere Mengen Cinchonidin. Folgende Zahlen, die ich der Güte des Herrn Weller (Zimmer'sche Chininfabrik) verdanke und die sämmtlich von diesjährigen (1886) Analysen javanischer Rinden stammen und das Mittel aus wenigstens 10 (meistens 20—70) Analysen darstellen, geben einen Begriff von dem Gehalte der jetzt im deutschen Fabrikrindenhandel dominirenden Rinden an Chininsulfat.

Succirubra	Stammrinde	2.2	Procent
„	Wurzelrinde	2.8	„
„	Zweigrinde	1.5	„
Ledgeriana	Stammrinde	5	„
„	Wurzelrinde	5.6	„
„	Zweigrinde	2.1	„
Officinalis	Stammrinde	3.8	„
„	Wurzelrinde	4.2	„
„	Zweigrinde	0.7	„

C. F. Böhringer & Söhne verarbeiten jetzt meist ostindische Rinden mit einem Durchschnittsgehalt von 1.5 Procent Chinin.

Die von Java stammenden Rinden sind meist gehaltreicher als die aus den britischen Besitzungen, aber auch von hier kommen in neuerer Zeit immer chininreichere. Moens fand (1879) in javanischer *Ledgeriana* 1.09—12.05 Procent Alkaloid, nur in 13 Proben (von 80) weniger als 5 Procent. 1881 betrug durchschnittlich der Alkaloidgehalt 2—9 Procent, der an Chinin 1.2—8.1 Procent, schwankte also sehr. Ueberhaupt liefert keine Sorte ganz constante Zahlen.

Gesammtalkaloide besitzt die ostindische *Succirubra* oft 6—11 Procent, doch tritt das Chinin zurück, dafür ist meist 3—4 Procent Cinchonidin darin enthalten. 1881 wurden auf Java bei dieser Rinde folgende Schwankungen beobachtet: an Alkaloid 3.2—9.8, an Chinin 0.4—2.5, an Cinchonidin 1.3—5.2 (Flückiger).

Bei den im Handel augenblicklich (1886) überwiegenden Ceylonrinden kann man, da sie oftmals sehr geringwerthig sind, den durchschnittlichen Gehalt an Chininsulfat auf nicht höher als 2—3 Procent annehmen (selten mehr als 4 Procent, oft nur 1.5—2.5 Procent), doch scheint es, dass der Gehalt von Jahr zu Jahr steigt (Weller).

Für die amerikanischen, von wildwachsenden Bäumen gesammelten Chinarinden lassen sich bestimmte, auch jetzt noch giltige, allgemeine Werthe nicht angeben. Einige Angaben darüber sollen bei den einzelnen Sorten gemacht werden. Für die Chininfabrikation sind sie nur von untergeordneter Bedeutung, dagegen erweist sich die von Jahr zu Jahr mehr eingeführte südamerikanische, speciell bolivianische. Culturcalisaya als sehr alkaloidreich. Auf der südamerikanischen Aus-

stellung in Berlin (1886) habe ich Rinden von dort gesehen, die 4.88, 5.72, 6.37, ja sogar 6.65 Procent Chinin enthielten (LEICHSENRING).

Die auf Jamaica cultivirten Rinden lieferten (1881) schon treffliche Resultate: *C. Calisaya* 4.93 Procent, *C. officinal.* 5—6.95 Procent, *C. succirubra* 1.97 bis 2.4 Procent Chininsulfat (HOWARD): die von dort nach Columbien verpflanzten Bäume lieferten: *C. Calisaya* 2.7—4.3 Procent, *C. officinalis* 4.3—4.6, *C. succirubra* 4.94 und dieselbe erneuert sogar 7 Procent.

Die wetterharte, aus klimatischen Gründen besonders in Ostindien cultivirte *Succirubra* soll dort an sonnigen Standorten einen höheren Gehalt wahrnehmen lassen. Auch die dunkelblüthigen Spielarten und Hybriden pflegen etwas mehr Chinin zu enthalten und werden daher in der Cultur bevorzugt (KUNTZE). *C. Ledgeriana* (wahrscheinlich eine unregelmässige Hybride) macht eine Ausnahme davon: sie hat eine bleiche Blüthe.

Auch die Luftströmung ist nicht ohne Einfluss auf den Alkaloidgehalt. So zeigt die Succirubra in den Nilagiris das Maximum des Gehaltes vor Beginn des Süd-West-Monsums (Ende Mai, Mitte October), und geht herab während der regenbringenden Monsummonate (Juli-September) (BROUGTHON).

KUNTZE vertritt die Ansicht und hat dieselbe durch zahlreiche Belege und das Gutachten einiger Cultivateure gestützt, dass der Chiningehalt mit dem Grade der Hybridation wächst. Cinchonen neigen nämlich sehr zur Hybridenbildung (s. Cinchona). Je weiter der Bastard von der reinen Art sich entfernt, um so alkaloidreicher soll er sein. Die reinen Arten sind alkaloidarm.

Ich verdanke KUNTZE folgende Angaben. Er fand (aus den Auctionslisten Chinin in den javanischen Rinden von:

C. Calisaya	0.84	Procent
C. carabayensis	0.15	„
C. micrantha	0.01	„
C. succirubra	0.98	„

(die letztere ist auf Java schon mit Hybriden vermischt, daher chininreicher als sonst).

Dagegen die Hybriden:

C. Calisaya × *carabayensis*	0.7	Procent
C. Calisaya × *micrantha*	2.58	„
C. Calisaya × *succirubra*	1 2	„
C. carabayensis × *succirubra*	0.72	„

Die unregelmässige Hybride *C. Calisaya* × *micrantha*, die sogenannte *C. Ledgeriana* ist sehr chininreich (s. oben), sie erreicht 13.2 Procent Chinin und mehr, enthält also viel mehr als die Eltern, was gegen KUNTZE sprechen würde (MOENS). Andererseits hat man oftmals bemerkt, dass bei der Bastardirung die schlechte Cinchone die bessere schädigt.

Wie wichtig die künstliche Hybridation für die Cinchonenculturen werden kann, falls sich KUNTZE's, zunächst noch viel bestrittene, Ansicht bewahrheiten sollte, liegt auf der Hand. Für KUNTZE's Ansicht spricht mancherlei, so hat er z. B. der *C. Mac Jvoriana* = *C. carabayensis* × *micrantha* × *succirubra* ein günstiges Prognostikon gestellt und dasselbe hat sich bewahrheitet. Ein weiterer Vortheil liegt darin, dass bei der künstlichen Kreuzung meist kräftigere Bäume erzielt werden.

Auch durch Pfropfung kann man eine Veredelung der Cinchonen erzielen (VAN GORKOM). In Java stellt man, wie dies MOENS abbildet, mit einem Messer einen steilen Längsspalt in der Rinde her, in welchen der keilförmig zugespitzte Spross eingesenkt und alsdann durch Schnur festgebunden wird.

Was das Verhältniss des Alters der Bäume zum Chiningehalte betrifft, so fand HOOPER, dass z. B. bei *Ledgeriana* bis zum 5—6. Jahre die Alkaloide stetig zunehmen, von da wieder abnehmen. Bei *Succirubra* steigt der Alkaloidgehalt in derselben Weise, dagegen der Chiningehalt bisweilen bis zum 12. Jahre, erreicht

jedoch selbst zu dieser Zeit meist nicht die Höhe wie im 6. Jahre. Vom 12. Jahre an sinkt der Alkaloidgehalt beständig.

Man kann daher die Resultate dahin zusammenfassen: Der Chiningehalt ändert ab bei den Rinden ein und derselben Art 1. nach dem Substrate (Bodenbeschaffenheit, Düngung), 2. der Beschattung, 3. der Seehöhe, 4. dem Klima, 5. der Regenmenge (und der Luftströmung), 6. dem Alter der Bäume, 7. nach den Theilen des Baumes, 8. nach dem Grade der Hybridation (KUNTZE) oder der Art der Pfropfung (VAN GORKOM), 9. dem Grade der eventuellen Erneuerung der Rinde, 10. der Art der Trocknung. Den Einfluss aller dieser Verhältnisse hat man erst erkannt seit man die Cinchonen in den Culturen unter Aufsicht hat.

Inwieweit der Alkaloidgehalt durch langes Liegen, Feuchtigkeit, Schimmel leidet, ist noch nicht sicher ausgemacht. DE VRIJ meint, dass längeres Aufbewahren die Alkaloide zum Theil zerstöre. STÖDER fand bei flacher Calisaya ein Herabgehen des Gehaltes innerhalb 20 Jahren um 1.2 Procent, HAGER in 10 Jahren (bei Calisayapulver) um 0.45 Procent. BROUGHTON bemerkte, dass lagernde nasse Rinde ihren Alkaloidgehalt einbüsste (wenigstens Chinin und Cinchonidin). Auch das Beregnen der Droge alterirt den Gehalt.

Ausser den Alkaloiden findet sich in allen Chinarinden noch ein glucosidischer Bitterstoff: Chinovin (Acide quinovique PELLETIER und CAVENTOU, Chinovabitter, Cinchonabitter), welches sich in Chinovasäure und Mannitan spaltet (HLASIWETZ), welche Spaltungsproducte sich oftmals auch in den Rinden finden. Indische Culturrinden enthalten 1.4 Procent (Stammrinde), 1 Procent (Wurzelrinde), die Wurzel dagegen im Holz 2.5 Procent, die Blätter 2 Procent (DE VRIJ). Huanucorinde enthielt 1.75 (REICHARDT), China flava fibrosa 1.75 Procent (REICHEL), China nova 4.28 Procent (HOWARD).

Ferner ist in allen Rinden die zu den aromatischen Körpern gehörige Chinasäure (bis 9 Procent) vorhanden, die saure Reaction der Auszüge bedingend — der Cuprea fehlt sie. Sie ist an der Bildung von Chinon kenntlich, wenn man die Rinde mit Braunstein und Schwefelsäure behandelt. Fast ebenso regelmässig findet sich die, Eisenoxydsalze hellgrün färbende, Chinagerbsäure. Sie ist nicht in allen Rinden vorhanden, auch ist es fraglich, ob es nicht mehrere gibt (HESSE). Sie wird durch Leimlösung gefällt und liefert mit Säuren, Alkalien, ja schon beim Eindampfen der Lösung rothe Producte, unter denen das Chinaroth sich befindet. Dieser Farbstoff ist löslich in Alkohol und Ammoniak und durchdringt Zellinhalt und Membranen der parenchymatischen Elemente der Rinden. Das vorwiegend die Farbe der Rinde bedingende Chinaroth ist nicht immer dasselbe Individuum (HESSE). Die Chinagerbsäure ist in China flava fibrosa zu 1—3.8 Procent (REICHEL), in flacher Calisaya zu 3.5 Procent, in Calisaya convoluta zu 2 Procent (REICHARDT) enthalten. In China nova fand HLASIWETZ Chinovagerbsäure, die sich leicht in Zucker und Chinovaroth spaltet, ferner ist in den Rinden (besonders China nova) Chinovaroth (REMBOLD), welches zur Chinovasäure in gleicher Beziehung wie Chinaroth zur Chinagerbsäure steht und ein Phlobaphen ist, enthalten.

Ausserdem ist Wachs (Cinchocerotin KERNER), fett- beziehungsweise wachsartige Körper (Cinchol in allen echten Cinchonen, nicht in der Cuprea, Cupreol in der Cuprea, Quebrachol HESSE), Harz (sehr wenig), Stärke und Kalkoxalat in den Rinden enthalten. Letzteres in geringer Menge, 1 Procent wohl kaum übersteigend (Oxalsäure nach REICHEL in Huanuco 0.29 Procent, nach REICHARDT in China rubra 0.33 Procent). KÖRNER fand auch Kaffeesäure. Das Chinaphlobaphen (STÄDELIN und HOFSTETTER) und Lignoin (REICHEL, vielleicht Chinaroth) bedürfen weiterer Untersuchung. Aetherisches Oel fand HOWARD in der Stammrinde von *Gomphosia chlorantha*, die, der China regia plana ähnlich, als Calisaya Quill of superior quality im Handel war.

Der Wassergehalt der Rinde wird auf 9—11 Procent angegeben (FLÜCKIGER). Die Asche beträgt 0.75—3 Procent. In ihr wiegen die Carbonate des Calciums und Kaliums vor (bei Flava fibrosa 4/5 der Asche, REICHARDT), geringer ist das Magnesiumcarbonat (1/10 der Asche bei flacher Calisaya). Cuprea enthält 1.65 Procent Asche. Auch Ammonsalze sind — freilich in sehr geringer Menge — in den Rinden vorhanden (CARLES). Der Kalkgehalt der Rinde beträgt 1 Procent (China rubra), oder gar nur 0.5 Procent (Succirubra, Innenrinde).

Das einfachste Mittel, echte Chinarinden von falschen oder von anderen Rinden zu unterscheiden, ist die GRAHE'sche Reaction (Chem. Centralblatt 1858).

Dieselbe beruht darauf, dass Chinin und Cinchonin mit flüchtigen organischen oder anorganischen Säuren oder Stoffen, die diese beim Erhitzen entwickeln, erwärmt einen rothen Theer liefern. Wenn man echte (d. h. chininhaltige) Rinden gepulvert im Reagirglase erwärmt, oder einen Theil der gepulverten Rinde mit Alkohol extrahirt, den Auszug mit einer zweiten Menge eintrocknen lässt und dieses dann erst erhitzt (HESSE), so tritt ein rother, im oberen Theile des Reagirglases sich niederschlagender Theer auf. Diese Modification ist besonders bei chininarmen Rinden nothwendig, da die Reaction bei kleinen Mengen nicht ganz zuverlässig ist. Die GRAHE'sche Reaction kommt nicht (wie PETZOZ und ROBINET meinen) auch dem Chinaroth zu (HESSE).

Die Ph. Germ. II., die diese treffliche Identitätsreaction recipirt hat, sagt, dass 0.1 Rinde im Glasröhrchen erhitzt, einen schön carminrothen Theer geben soll.

Ausser Verfälschungen und Vermischungen mit anderen Rinden, bei deren Eruirung auch das Mikroskop gute Dienste leistet, kommen noch mancherlei andere Fälschungen vor. So hat man durch Befeuchten mit Ammoniak (das Chinaroth wird hierdurch gelöst und bewirkt dann eine tiefere Rothfärbung) minderwerthigen gelben Rinden das Aussehen von guten rothen zu geben versucht. Man kann in solchen Rinden das Ammon leicht durch NESSLER's Reagenz und Platinchlorid nachweisen.

Auch eine Beschwerung mit Cinchonin und Chinoidin (zur Erhöhung des Alkaloidgehaltes) ist besonders bei Calisayapulver beobachtet worden. Man muss, wo ein solcher Verdacht vorliegt, nicht nur die Gesammtalkaloide, sondern auch das Chinin bestimmen.

Pulver rother China ist mit Sandelholz vermischt angetroffen worden. Aether nimmt aus solchem Falsificat einen orangegelben Körper auf. Auch Mandelstaub soll als Verfälschungsmittel verwendet worden sein. Man thut gut, Chinapulver gar nicht oder nur aus sehr zuverlässiger Quelle zu kaufen.

Chinoidin kann man in einer Rinde dadurch nachweisen, dass man sich einen kalten möglichst neutralen Auszug herstellt und zu demselben gesättigtes Phenolwasser fliessen lässt. Bei Chinoidinanwesenheit tritt eine Trübung an der Berührungsfläche beider Flüssigkeiten ein (HAGER).

Der ganzen Lage der Sache nach kommt es bei den Chinarinden aber in erster Linie darauf an, den Gesammtalkaloidgehalt, sowie den Gehalt an den einzelnen Alkaloiden, besonders Chinin, sicher und bestimmt feststellen zu können.

Es sind denn auch eine Unzahl von Methoden empfohlen worden, die alle einzeln aufzuführen einen ganzen Band füllen würde. Die wichtigsten sind unter dem Artikel Chinaalkaloide (s. Bd. II, pag. 669) abgehandelt.

Aeltere Gehaltsangaben sind mit Vorsicht aufzunehmen, da die Methoden der Alkaloidbestimmung erst in neuester Zeit so vervollkommnet sind, dass sie wenigstens annähernd zuverlässige Resultate geben. Zudem wird bei Gehaltsangaben erst in neuerer Zeit genau angegeben, welchen Körper man meint. Die meisten Angaben beziehen sich jetzt auf reines Chinin oder das Sulfat $Ch_2 H_2 SO_4 + 7 HO$.

Das Chinadecoct enthält heiss bereitet einen Theil der Chinaalkaloide an Chinasäure und Chinagerbsäure gebunden, Chinaroth, chinasauren Kalk u. A. Beim Erkalten fällt ein Theil der Alkaloide und des Gerbstoffes aus. Wie Versuche lehren, ist die Extraction der Rinde durch Decoction und Infusion sehr unvoll-

ständig (nur 3/7 nach DE VRIJ), aber bei den verschiedenen Sorten verschieden. PAUL fand, dass in einem Falle 4.54 Th. ausgezogen wurden und 23.93 unausgezogen zurückgeblieben waren, in anderen Fällen stellte sich das Verhältniss 8.33 : 20.40, 4.17 : 15.40, 10.3 : 19.89, 15.5 : 19.90.

Da (wie schon K. JANSEN fand) bei einem Decoct ohne Zusatz von verdünnter Schwefelsäure 41.5 Procent, in einem mit Zusatz von Säure hergestellten 74.3 Procent der Alkaloide in Lösung gehen, so sollte man ein Chinadecoct oder Infus nie anders bereiten, als unter Zusatz von wenig verdünnter Schwefelsäure zu der Species vor der Infusion und die letztere in einem Porzellaninfundirapparat vornehmen. DE VRIJ fand, dass 3.20 g Chinaalkaloide 20 ccm Normalsalzsäure zur Auflösung erfordern.

Alle Chinapräparate sind, ebenso wie die Rinden selbst, vor Licht geschützt aufzubewahren, da Sonnenlicht die Alkaloide zerstört, beziehungsweise umwandelt (z. B. in braunes Chiniretin, FLÜCKIGER).

Die medicinische Anwendung der Chinarinden ist in neuester Zeit stark herabgegangen. Kaum jemals bedient man sich ihrer mehr als Antitypica, eher noch als Tonica, Adstringentia und Antiseptica, innerlich im Decoct oder Infus (weniger vortheilhaft), äusserlich als Pulver oder im Decoct (15—30 : 200). — Gebräuchlicher sind die Chinarindenpräparate, von denen die wichtigsten sind: *Extractum Chinae fuscae, Extr. Chinae aquosum, Extr. Chinae spirituosum, Tinctura Chinae, Tinctura Chinae composita, Vinum Chinae* und *Pulvis dentifricius niger* (Ph. Austr.). Ausserdem sind Chinarinden ein wirklicher oder angeblicher Bestandtheil zahlreicher Specialitäten und Geheimmittel.

Das Holz von Stamm und Wurzel der Cinchonen enthält neben Chinovin bis 0.5 Procent Alkaloide (B. MOENS).

Die säuerlich und bitter schmeckenden Blätter führen ebenfalls kleine Mengen Alkaloide (Theile eines Promille), daneben ist Chinovin in grösserer Menge als in der Rinde anzutreffen. Sie sind als Fiebermittel empfohlen worden.

Die sehr bitteren Blüthen enthalten kein Alkaloid, aber Chinovin (BROUGHTON).

Die ebenfalls bitteren Früchte sind sehr alkaloidarm oder alkaloidfrei.

Eintheilungsprincipien der Handelsrinden.

Als Haupteintheilungsprincip der Chinarinden hat von jeher die Farbe der inneren Partien, die Art und Form der „Bedeckung“ (des Korkes), die Textur und die anatomische Structur (Lupenbild, Orientirung der Bastzellen, Form und Grösse derselben, Vorhandensein oder Abwesenheit von Sclereïden und Saftschläuchen etc.) gegolten. Alle drei sind unzuverlässige Merkmale. Die Farbe wechselt mit dem Lebensalter, ebenso der anatomische Bau, und die Korkbedeckung ist oft entfernt. So ist selbst die einzig richtige Eintheilung der Chinarinden nach den Stammpflanzen (wie sie BERG und VOGL durchführten) vom anatomischen Standpunkte nicht ganz zuverlässig, ganz abgesehen davon, dass wir noch lange nicht von allen Rinden die Stammpflanzen sicher kennen. Das für den Handel jedenfalls am meisten praktische ist immerhin noch die Farbe, denn auf die Herbeiziehung der den Kork anhängenden Flechten (besonders von FÉE beschrieben) oder gar des Verhaltens der Auszüge zu Reagentien (zu welchen Hilfsmitteln man ebenfalls griff) muss man ganz verzichten.

Die holländischen Verwaltungen der staatlichen Chinaculturen unterscheiden wegen der Unzuverlässigkeit der allgemeinen Merkmale gar keine Handelssorten mehr, sondern geben jeder grösseren Sendung eine Analyse und eine Notiz über die Stammpflanze bei. Diesem Princip hat sich auch die Ph. Germ. II. angeschlossen, indem dieselbe zwar eine Cinchona nominirt, den Hauptnachdruck aber auf die Analyse legt. Die ostindische Verwaltung ist dem Beispiel der holländischen noch nicht vollständig gefolgt. Sie unterscheidet auch noch Handelssorten (z. B. crown

bark, red bark, yellow bark), wennschon auch von ihr oftmals die Stammpflanze angegeben wird.

Der Versuch, die Chinarinden nach anatomischen Merkmalen einzutheilen, ist oft gemacht worden, derselbe ist im Einzelnen stets misslungen, denn so ausgeprägt der anatomische Charakter der Cinchonenrinden gegenüber anderen Rinden selbst nahe verwandter Pflanzen (z. B. der Remijien) ist, so sehr stimmen doch die Charaktere der Rinden unter einander überein, und wenn es auch extreme Fälle gibt, die sich unschwer unterscheiden lassen, so sind dieselben doch durch so zahlreiche Uebergänge mit einander verbunden, dass selbst der geübteste Anatom schliesslich verzweifelt das Unmögliche aufgibt. Der Versuch erscheint für einzelne Rinden und Rindengruppen aber geradezu unsinnig, da wir wissen, dass nicht wenige derselben (besonders die braunen Chinarinden) nicht von einer, sondern von mehreren Stammpflanzen kommen, also Gemenge verschiedener Rinden sind.

Nichtsdestoweniger soll auch im Folgenden der Versuch gemacht werden, die anatomischen Merkmale zur Charakteristik mit herbeizuziehen, weil sie wenigstens Anhaltspunkte zur Bestimmung bieten. Unter diesem Gesichtspunkte allein sind die nachfolgenden Tabellen zu berücksichtigen.

Die alte FLÜCKIGER'sche Eintheilung der Cinchonenrinden, wesentlich auf anatomische Merkmale basirt, ist folgende:

I. Bastzellen, wenigstens in den mittleren und inneren Bastschichten in unverkennbarer und vorherrschend tangentialer Anordnung.

A. Steinzellen fehlend oder spärlich.

Cinch. lutea. Gummiharzschläuche enger als der Durchmesser der meisten Bastzellen; letztere mehr vereinzelt, im Querdurchschnitte nicht radial gestreckt, ungleich, aber bis 0.180 mm dick.

Cinch. Uritusinga. Gummiharzschläuche lange bleibend, oft weiter als die benachbarten Bastzellen; letztere mehr in Gruppen, ziemlich gleich stark, bis 0.090 mm dick. Vergl. ferner diese Uebersicht unter III., D., *a*).

B. Steinzellen reichlich vorhanden.

Cinch. macrocalyx (nur Astrinden im Handel). Gummiharzschläuche früh verschwindend, Bastzellen zugleich auch in 2—4fachen Radialreihen.

Cinch. pubescens. Gummiharzschläuche lange bleibend. Bastzellen circa 0.2 mm dick und durchschnittlich dicker als der längere Durchmesser der, bis ziemlich tief in den Bast vordringenden, Steinzellen, in starke, kurze Bündel zusammengedrängt und von Stabzellen begleitet.

II. Bastzellen, nicht entschieden tangential angeordnet, sondern häufig in Gruppen oder zerstreut in im Ganzen vorherrschend radialer Anordnung.

A. Steinzellen fehlend oder spärlich.

a) Bastzellen, weder tangential, noch eigentlich radial geordnet, innen in Gruppen, nach aussen sehr zerstreut.

Cinch. heterophylla (nur Astrinden im Handel). Gummiharzschläuche (wo noch vorhanden) in geringer Zahl und Grösse.

b) Bastzellen vorherrschend radial geordnet.

Cinch. micrantha. Gummiharzschläuche früh schwindend. Zellen des Parenchyms der Innenrinde in den äusseren Schichten oft sehr erweitert. Bastzellen von mittlerer Dicke, bei älteren Rinden immer in kleinen Gruppen.

c) Bastzellen mit Neigung zu tangentialer Anordnung.

Cinch. Chahuarguera (nur in Astrinden im Handel). Gummiharzschläuche früh schwindend. Bastzellen etwa 0.06—0.1 mm dick, innen in kleinen Gruppen.

B. Steinzellen sehr reichlich vorhanden.

Cinch. lancifolia (*China flava fibrosa;* gelbe oder gelbröthliche Ast- und Stammrinden). Steinzellen gross, tangential gestreckt, auch im Baste vorhanden. Bruch langsplitterig; Bastzellen gleichmässig, circa 0.05 bis 0.09 mm dick, kleiner als die Steinzellen, von Stabzellen begleitet und bald in kürzeren oder längeren Radialreihen, bald in kleineren Gruppen. Gummiharzschläuche fehlen der fast immer erhaltenen Mittelrinde.

Cinch. cordifolia. Hellgelblich-zimmtfarben, grobsplitterig brechend, ohne Gummiharzschläuche.

III. Bastzellen in radialen, aber oft völlig aufgelösten Reihen, seltener in Gruppen.

A. Rinden von rother Färbung.

Cinch. succirubra (*China rubra dura,* Ast- und Stammrinde). Bastzellen bei Behandlung mit Alkalien sich roth violett färbend, etwa 0.03 mm dick; Gummiharzschläuche lange erhalten

und sehr weit; Steinzellen fehlend; Zellen der Baststrahlen und des Bastparenchyms ungefähr gleich gross. Astrinden mit hellem Korke bedeckt; Stammrinden mit harter, braunrother, stellenweise noch weisslicher Borke.

Cinch. coccinea? (China rubra suberosa). Bastzellen wie bei *Cinch. succirubra.* Gummiharzschläuche fehlen; Baststrahlen auffallend breit, an Grösse die einzelnen Zellen des Bastparenchyms weit übertreffend.

B. Rinden von bräunlicher bis gelbröthlicher Färbung.

Cinch. pitayensis. Meist kurze Stücke flacher, dicker Rinden oder dünne, verbogene, kleine Bruchstücke, seltener Röhren. Bastzellen dünn, sehr zerstreut, wenig vortretend, nicht stechend. Bruch kurz. Mittelrinde meist noch erhalten. Steinzellen fast stets fehlend, jedenfalls nicht sehr dickwandig. Gummiharzschläuche nur in den dünnsten Rinden nachweisbar.

C. Gelbe Rinden.

Cinch. cordifolia (China flava dura laevis). Mittelrinde lange bleibend, eigentliche Borke nicht bemerkbar, vielleicht überhaupt nicht vorkommend. Kork gelblichweisslich. Gummiharzschläuche fehlend. Steinzellen fehlend oder nur an der Grenze des Korkes. Bastzellen sehr ungleich, oft sehr stark, oft nicht aneinander schliessend, in unterbrochenen Radialreihen oder auch da und dort kleine Gruppen bildend.

Cinch. Calisaya (China regia), und zwar:

a) M i t t e l r i n d e e r h a l t e n:

China regia tubulata. Mit graulicher, gefelderter Borke bedeckte Röhren; Kork nur stellenweise abgeworfen; Steinzellen fehlen; Gummiharzschläuche ansehnlich.

China regia boliviana. Dünne, meist flache Stücke mit Borkegruben: Kork abgeworfen; Steinzellen gewöhnlich fehlend, stellenweise aber doch ausgebildet; Gummiharzschläuche sehr weit, mit unbewaffnetem Auge erkennbar; Bruch etwas derb und langsplitterig.

b) R e i n e B a s t p l a t t e n m i t a u s g e z e i c h n e t e n, m u s c h e l i g e n B o r k e g r u b e n.

China regia plana. Bis 15 mm dicke, flache, mürbe Stücke.

D. Rinden von gelblicher, jedenfalls nicht in's Röthliche oder in's Bräunliche spielender Farbe.

a S t e i n z e l l e n f e h l e n o d e r s p ä r l i c h.

Cinch. Condaminea. Gummiharzschläuche enger als die benachbarten Zellen und früher verschwindend. Bastzellen radial angeordnet.

Cinch. Uritusinga, vergl. ferner diese Uebersicht unter I., A.). Bastzellen in den inneren Lagen tangential angeordnet.

b) S t e i n z e l l e n r e i c h l i c h v o r h a n d e n.

Cinch. umbellifera (Astrinden). Gummiharzschläuche im längeren Querdurchmesser über 0.2 mm erreichend; Steinzellen sehr verschieden, die grössten durchschnittlich enger als die Gummiharzschläuche, aber weiter als die Bastzellen; letztere nicht in Gruppen, höchstens (wenigstens in den Astrinden) zu 2—3 genähert, von Stabzellen begleitet. Auf dem Bruche erscheint nebst den zahlreichen weiten Harzschläuchen ein „Harzring“.

Cinch. nitida (China Pseudo-Loxa, Astrinden). Gummiharzschläuche? Bastzellen zu Gruppenbildung und einigermassen tangentialer Anordnung hinneigend. Kein „Harzring“.

IV. Bastzellen in Radialreihen, nicht in Gruppen.

Cinch. scrobiculata. Astrinden mit hellem Korke und ziemlich lange bleibender Mittelrinde mit Steinzellen und Gummiharzschläuchen. Stammrinden der flachen Calisayarinde ähnlich, durch schwachen Stich in's Röthliche, sowie durch langfaserigen, derberen Bruch verschieden.

Eine sehr brauchbare U e b e r s i c h t z u r m i k r o s k o p i s c h e n B e s t i m m u n g d e r w i c h t i g s t e n C h i n a r i n d e n gab VOGL:

A. Bedeckte Rinden.

1. B a s t z e l l e n v o r w i e g e n d i n s t a r k e n r a d i a l u n d t a n g e n t i a l g e o r d n e t e n G r u p p e n.

a Zahlreiche Steinzellen in der Mittelrinde und in der Aussenschicht der Innenrinde.

In der Mittelrinde die Steinzellen vorherrschend. Milchsaftgefässe fehlen.	Stabzellen im Bast. *Cinchona laucifolia Var.*
	Keine Stabzellen. *C. lucumaefolia.*
Steinzellen in der Mittelrinde nicht vorherrschend. Enge Milchsaftgefässe.	Periderm. Bastfasern in sehr ausgezeichnet isolirten Bündeln. *C. macrocalyx.*
	Borke. Bastfasern zuletzt in Reihen aufgelöst *C. Palton.*

b) In der Mittelrinde und in der Aussenschicht der Innenrinde keine oder nur vereinzelte Steinzellen.

Bastzellen sehr dick (90 bis 250 μ). Milchsaftgefässe fehlend oder meist enge.	Stabzellen vorhanden. *C. Pahudiana.*
	Stabzellen fehlen. *C. pubescens*
Bastzellen mitteldick. *C. obtusifolia.*	
Bastzellen dünn. Keine Milchsaftgefässe. *C. Chahuarguera.*	

2. Bastzellen vorwiegend in radialen Reihen.

a) Keine Milchsaftgefässe.

- Bastzellen dünn, ziemlich gleich dick in stark unterbrochenen radialen Reihen. *C. Pitayensis.*
- Bastzellen ungleich dick, die äusseren dünner.
  - Nebenmarkstrahlen nicht grosszellig. In der Regel keine Stabzellen. *C. micrantha.*
  - Nebenmarkstrahlen grosszellig, Stabzellen meist vorhanden.
    - Mittelrinde ohne oder mit einzelnen Steinzellen. *C. cordifolia.*
    - Mittelrinde vorwaltend aus Steinzellen bestehend. *C. lancifolia.*

b) Milchsaftgefässe vorhanden.

+ Mittelrinde mit zahlreichen Steinzellen.

- Bastzellen dünn oder sehr dünn.
  - Zum Theil in ununterbrochenen radialen Einzel- und Doppelreihen. Stabzellen. *C. scrobiculata.*
  - In unterbrochenen radialen Reihen. Keine Stabzellen. *C. ovata.*
- Bastzellen mitteldick. Besonders weite Milchsaftgefässe in der Mittelrinde und sehr viele Steinzellen. Stabzellen im Bast. *C. Peruviana.*

++ Mittelrinde ohne oder nur mit vereinzelten Steinzellen.

- Enge Milchsaftgefässe
  - Bastzellen mitteldick, die äussersten dünner.
    - In einer mittleren Region des Bastes mit Zonenbildung. *C. Uritusinga.*
    - Ohne Zonenbildung. *C. heterophylla.*
  - Bastzellen dick, die äussersten dicker. *C. Tucujensis.*
- Weite Milchsaftgefässe
  - Bastzellen sehr dünn, zum Theil in ununterbrochenen radialen Einzel- und Doppelreihen. *C. scrobiculata.*
  - Bastzellen mitteldick in unterbrochenen radialen Reihen.
    - Mit Kalilauge geben Rindenschnitte eine blutrothe Lösung. Bastzellen orange. *C. succirubra.*
    - Schnitte geben mit Kalilauge eine gelb- oder rothbraune Lösung. Bastzellen gelb. *C. Calisaya.*

B. Unbedeckte Rinden.

- Bastzellen in tangentialen Bündeln, mitteldick. Weiche, sehr mürbe faserige Rinde. *C. lucumaefolia.*
- Bastzellen ausschliesslich oder vorwaltend in radialen Reihen.
  - Dünn oder sehr dünn zum grossen Theil in unterbrochenen Reihen.
    - In Doppelreihen. In den noch anhaftenden Borkenresten, wohl erhaltene weite Milchsaftgefässe und zahlreiche Steinzellen. Bruch langsplitterig bis faserig. *C. scrobiculata.*
    - In Einzelreihen. Steinzellen fehlend. Bruch kurzsplitterig. *C. australis.*
  - Mitteldick in unterbrochenen einfachen Reihen. Bruch kurzsplitterig.
    - Bastzellen ziemlich gleich dick. Nebenmarkstrahlen nicht hervortretend. Bruch glassplitterig. *C. Calisaya.*
    - Bastzellen ungleich dick.
      - Nebenmarkstrahlen grosszellig *C. Uritusinga.*
      - Nebenmarkstrahlen nicht grosszellig. *C. micrantha.*

Auf morphologischen Merkmalen beruht die Eintheilung Berg's:

I. Röhren oder Halbröhren, aussen weisslich, grau, graubraun, braun, aussen zartrissig, innen rothbraun, im Bruch aussen eben, innen kurzsplitterig. *China fusca s. grisea.*

A. Rinden mit einem dunklen Harzring unter dem Periderm.

1. Röhren meist mit weisslichem Ueberzuge, mit vorwaltenden Längsfurchen . . . . *China Huanoca.*
2. Röhren aussen vorwaltend grau, mit entfernten, fast ringförmigen Querrissen . . . . *China Loxa.*

B. Rinden ohne Harzring unter dem Periderm.

1. Röhren, schuppigrunzlig, vorwaltend schwarz . . . *China Pseudoloxa.*
2. Röhren, rein leberbraun, mit vorwaltenden Längsfurchen und Korkwarzen . . . . *China Huamalies.*
3. Röhren, fast eben, aussen blass, im Bruch grobsplitterig . . . . *China Jaën pallida.*

II. Röhren oder Platten, innen gelb oder orangegelb, im Bruch faserig oder splitterig. *China flava v. aurantiaca.*

A. Bruch kurz und glassplitterig.

1. Röhren, Borke spröde, geschichtet, meist quadratisch gefeldert . . . . *China Calisaya convoluta.*
2. Platten, Borkenschuppen gelb, geschichtet.
   a) Borkengruben regelmässig oder undeutlich . . *China Calisaya plana.*
   b) Borkengruben unregelmässig . . . . *China Calisaya morada.*

B. Bruch kurz und dünnsplitterig.

1. Borke geschichtet, schwammig	*China Pitaya de Buenaventura.*
2. Kork dick, weich	*China Pitaya de Savanilla.*
3. Kork dünn, weich, gelblichweiss	*China flava dura laevis.*

C. Bruch grobsplitterig, Kork dünn, weiss, gelblichweiss, mit Korkwarzen.

1. Bast ockergelb	*China flava dura suberosa.*
2. Bast zimmtfarben	*China Cusco.*

D. Bruch langsplitterig.

1. Borke, dünn, spröde, hart, rissig; Bast braunroth . .	*China Calisaya fibrosa.*
2. Kork weich, blass ockergelb bis silberweiss.	
a Bast ockergelb	*China flava fibrosa.*
b Bast roth	*China rubiginosa.*

III. Röhren, Halbröhren, seltener Platten von tief braunrother Farbe, im Bruch langsplitterig. *China rubra.*

A. Kork weich, schwammig, rothbraun, warzig . . .	*China rubra suberosa.*
B. Borke hart, spröde, längsrissig, warzig	*China rubra dura.*

Im Habitus und den Farben sehr getreu sind die südamerikanischen Chinarinden in DELONDRE und BOUCHARDAT'S Quinologie und bei WEDDELL abgebildet. MOENS gibt (Kinacultuur) photographische Bilder der javanischen Rinden. DELONDRE und BOUCHARDAT theilen die Chinarinden nach Ländern folgendermassen ein:

Gute Chinarinden.

Bolivia: Quinquina calisaya plat, sans épiderme. Quinquina calisaya roulé, avec épiderme.

Peru: Quinquina carabaya avec et sans épiderme. Quinquina carabaya rouge de Cuzco, avec et sans épiderme. Quinquina huanuco plat, sans épiderme. Quinquina huanuco jaune pâle. Quinquina huanuco roulé, avec épiderme. Quinquina de Jaën.

Ecuador: Quinquina rouge vif. Quinquina rouge pâle. Quinquina gris fin de Loxa. Quinquina gris fin Condaminea. Quinquina jaune de Quayaquil.

Neu-Granada: Quinquina calisaya de Santa-Fé de Bogota. Quinqina jaune orangé, roulé. Quinquina pitayo. Quinquina Carthagène ligneux. Quinquina jaune orangé de Mutis. Quinquina rouge de Mutis. Quinquina jaune de Mutis. Quinquina Carthagène rosé. Quinquina Maracaïbo.

Chinarinden geringerer Qualität.

Peru: Quinquina jaune de Cuzco. Quinquina brun de Cuzco.
Ecuador: Quinquina gris de Quito.
Küste von Afrika: Quinquina des îles de Lagos.
Neu-Granada: Quinquina rouge pâle. Quinquina blanc.

Falsche Chinarinden.

Neu-Granada: Écorces rouges bruns.
Brasilien: Petites écorces rouges. Petites écorces blanches.
Neu-Granada: Écorces rouges sans épidermes (quina nova).
Argentinische Republik: Écorces rouges avec épiderme.

Doch sei alsbald an dieser Stelle erwähnt, dass der Grosshandel schon längst nicht mehr so viele Sorten kennt.

Wenn man von den einzelnen Handelssorten absieht, so kann man unterscheiden: Stammrinden, Zweigrinden, Wurzelrinden und bei der Culturchina noch sogenannte erneuerte Rinden (Renewed bark). Seit man auf den Unterschied im Alkaloidgehalte zwischen den 4 Sorten aufmerksam wurde, kommen dieselben wenigstens aus den indischen und javanischen Culturen, deren Rinden in allen obigen Tabellen noch fehlen, gesondert in den Handel. Stamm- und Zweigrinden werden bei den einzelnen Sorten unten beschrieben werden.

Die Wurzelrinden der Culturchina kommen nur zur Chininfabrikation in den Handel. Sie bilden in allen mir vorliegenden Proben (von Calisaya, Ledgeriana, anglica, javanica, Schuhkraft, succirubra, officinalis) kurze, unregelmässig gewundene Platten oder Halbröhren, mit starker, meist warziger Borke. Der Chiningehalt ist hoch (bei Ledgeriana z. B. 5 Procent).

Die gleichfalls nur in die Chininfabriken wandernden Renewed barks zeichnen sich im Gegensatz hierzu durch eine stark verminderte Korkbildung aus, die in dem Verfahren (s. oben) begründet ist. Eine mir vorliegende erneuerte Rinde von Ledgeriana besitzt beispielsweise eine völlig glatte Rinde, weder Runzeln

noch Leisten. Doch finden sich auch bisweilen korkbedeckte Stücke unter dieser Sorte. Sie pflegt chininreicher als die ursprüngliche Stammrinde zu sein (s. oben). Nicht selten weicht auch die erneuerte Rinde so sehr von der ursprünglichen ab, dass man die Rinde einer ganz anderen Cinchone vor sich zu haben glaubt.

Im Folgenden werden die Handelssorten pharmakognostisch beschrieben, obgleich scharfe Unterschiede immerhin selten sind, und sich vorwiegend nur bei den Stammrinden finden. „Hat man es aber," sagt MOENS, der Director der Gouvernements-Kina-Onderneming in Java, „mit jungen, unreifen Rinden zu thun, so wird die Sache schwieriger und ich bekenne gern, dass ich nicht im Stande bin, z. B. Ledgeriana und Succirubra-Rinden von einander zu unterscheiden, und so ist es mit den meisten."

Die Handelssorten.

Im Allgemeinen lassen sich drei grosse Gruppen unterscheiden:

I. Die südamerikanischen Chinarinden: *a)* die echten, *b)* die falschen.
II. Die Rinden der Colonien (besonders Java, Ostindien, Ceylon).
III. Die *China cuprea*.

Die Händler unterscheiden nur Medicinal- oder Drogisten- und Fabrikrinden. Letztere wandern direct in die Chinin-Fabriken, erstere sind die ausgelesenen besten und ansehnlichsten Stücke der Droge. Die Fabrikrinden sind meist sehr unansehnlich. Ein weiterer Unterschied besteht zwischen beiden nicht. Im Allgemeinen sieht man bei den Fabrikrinden auf hohen Chiningehalt und leichte Gewinnung desselben, bei den Drogistenrinden auf schönes Aussehen.

Da man aber die Chinarinden seit lange gewöhnt ist, nach ihrer Farbe in folgende drei Gruppen zu trennen:

A. Gelbe Chinarinden,
B. Braune Chinarinden,
C. Rothe Chinarinden,

soll an dieser Eintheilung auch hier festgehalten werden, so wenig dieselbe auch selbst für Rinden derselben Pflanze, aber in verschiedenen Altersstadien, absolut constant ist. Immerhin ist sie die einzige noch, die durchführbar ist.

A. Gelbe oder orangegelbe (oder Bolivia-) Chinarinden*), *Cortices Chinae flavi s. aurantiaci.*

Die zu dieser Abtheilung gehörenden Rinden sind meistens dicke Rinden des Stammes, selten die stärkerer Aeste.

Sie haben eine ockergelbe, hellzimmtbraune Farbe, bestehen entweder ausschliesslich (die unbedeckten, d. h. geschälten) oder doch vorwiegend (die bedeckten, d. h. ungeschälten) aus der Innenrinde und haben eine grobfaserige oder splitterige Textur. Sie schmecken mehr bitter als adstringirend und enthalten vorwiegend Chinin.

1. Königschina, *China Calisaya, China regia.* Röhren mit spröder, dunkelfarbiger, tiefrissiger Borke oder flache Stücke von Borke befreit, aber mit flachen Borkegruben (conchas) versehen. Calisaya ist der Name der Provinz, welche die Rinde früher ausschliesslich lieferte.

a) Echte Calisayachina, echte Königschina, *Cinchona flava, Cort. Cinch. flavus, Quina Calisaya seu amarilla* in allen Pharmakopöen, doch meist neben anderen Sorten (nur die Ph. Norv. und Suec. verlangen diese Sorte allein), von *Cinchona Calisaya Weddell* in Südperu und Bolivia und von den in Java und Indien cultivirten Varietäten, bezw. Hybriden der Calisaya: *C. Ledgeriana, javanica, Schuhkraftiana (= Josephiana), Hasskarliana, Mac Ivoriana, anglica (Calisaya × succirubra)* u. A., hart, dicht, schwer, zimmtbraun, im Bruch kurz und glassplitterig.

*) Bei den einzelnen Rindensorten sind die Tabellen auf pag. 25—28 zu vergleichen.

Sie kommt in zwei Sorten vor:

α) *Cort. Chinae regius convolutus, China Calisaya cum epidermide, C. tecta s. tubulata*, gerollte oder bedeckte Königschina, Quinquina Calisaya roulé, Quill. Calisaya aus Bolivia. Vollständige Zweigrinden in 10—25 cm langen, 1—2.5 cm breiten, 1—6 mm (oder dickeren) Röhren, die meistens von beiden Rändern her eingerollt sind (Doppelröhren), aussen dunkelgraubraun (wenn die äusserste Schicht fehlt) oder gleichmässig weisslich mit groben unregelmässigen Längsleisten und Furchen, die im Ganzen übereinstimmend gerichtet sind und von zahlreichen tiefen, oft ringsum laufenden Querrissen gekreuzt werden. Durch diese Furchen und Risse entstehen Felder mit aufgeworfenen Rändern und gewöhnlich etwas feiner gefurchter Fläche, welche leicht abspringen und auf der Oberfläche der zimmtbraunen inneren Rinde ihre Umrisse noch erkennen lassen (FLÜCKIGER). Die Innenfläche ist braungelblich, durch die hellen Bastfasern genau vertical gestreift, der Bruch ist rein faserig, aussen dunkler und relativ glatter. Im anatomischen Bau nach Typus A (WIGAND). In der Mittelrinde keine oder wenige Sclereïden (Steinzellen), bei den jüngeren Rinden an der Grenze der Innenrinde ein doppelter Kranz von ovalen Saftschläuchen. Von Aussen nach Innen nehmen die Bastzellen an Dicke zu. Krystallzellen fehlen. Die breiteren Markstrahlen 3—4 Zellen breit. Die Borke ist abwechselnd hell (Rindenparenchym) und dunkel (Kork) geschichtet.

Unter der Bezeichnung „Cabinetstücke“ sind bisweilen bei den Drogisten-Rinden zu finden, die keine regelmässig quadratischen Borkeschuppen besitzen und deren Borke überwiegend aus im Querschnitte harzigem Kork besteht.

Die mir vorliegenden trefflichen Stücke bedeckter Calisaya sind namentlich durch tiefe Querrisse, die oft über die Hälfte der Rinde fast genau horizontal verlaufen, eine fast grauweisse Oberflächenfarbe und sehr reichliche Flechten (ich zähle 5 Arten!) ausgezeichnet.

GEHE sandte mir dagegen als China regia cum epidermide Stücke, die zur Zeit die Handelssorte bilden, die der obigen Beschreibung entsprechen, aber ausserordentlich zahlreiche Querrisse besitzen. In meiner Sammlung besitze ich auch bedeckte Königschina in flachen gelben Stammstücken.

Nach Mittheilung LEICHSENRING's soll augenblicklich wenig oder gar keine Calisaya von wildwachsenden Bäumen aus Bolivien exportirt werden. Nach diesem Gewährsmann stammt alle bolivianische Calisaya aus Culturen. (Er schätzt die Zahl der angepflanzten Bäume auf 5—6 Millionen.) Dass alle Calisaya ausgerottet sei, erscheint mir jedoch sehr fraglich.

Cultivirte bedeckte Calisaya kommt aus Bolivien, jedoch unter diesem Namen augenblicklich erst in kleiner, aber stetig steigender Menge nach London. Auf der südamerikanischen Ausstellung in Berlin sah ich vortreffliche chininreiche Astrinden daher, die nach Angabe LEICHSENRING's bis 6.65 Procent Chinin enthalten sollen (s. unten).

REICHARDT fand vor längerer Zeit in Röhrencalisaya 0.66 Procent Chinin und 0.33 Procent Cinchonin, im Mittel vieler Untersuchungen 1.1 Procent Chinin und 0.42 Procent Cinchonin.

Hierher gehört auch die Königschina der (indischen und) javanischen Culturen, die von der (nächst der *C. Mac Ivoriana*) werthvollsten aller Cinchonen, der *Cinchona Calisaya Ledgeriana* (unregelmässige Hybride: *Cinchona Calisaya × micrantha Kuntze*), in geringerer Menge von *C. Calisaya, Josephiana (Schuhkraft), Hasskarliana, anglica* und anderen Calisayen stammt. Auch *C. carabayensis Wedd.* liefert diese Rinde. Dieselbe kommt in Ballen und Kisten fast ausschliesslich nach Amsterdam.

Diese Culturrinden bilden ein oder mehrfach zusammengerollte Röhren mit grauweissem tiefrissigem Periderm, worauf sich oft noch Reste von Flechten finden. Die Länge ist sehr verschieden, durchschnittlich 15—45 cm, ihr Durchmesser be-

trägt 1—5 cm, die Dicke der Rinde 1.5—3 mm. Der Kork ist grauweiss, von Längs- und Querrissen von etwa 25 mm Abstand durchzogen mit unregelmässigen Maschen. Innen ist die Rinde zimmtbraun, durch die Bastfasern fein gestreift. Die mir vorliegenden Stücke zeigen ausgeprägten Calisayacharakter: Tiefe horizontal über mehr als die Hälfte verlaufende Querrisse (nach MOENS' Abbildungen hat *C. Josephiana* die breitesten und tiefsten), schwache Längsrunzeln, weisse Korkflecken von groser Ausdehnung, Innenseite glatt, feingestreift. Dicke der Rinde 3 mm, Durchmesser der Röhren 2—2.5 cm, der Querbruch innen faserig, nach aussen mehr gleichförmig. Doch gibt es hiervon auch Abweichungen. So liegt mir z. B. eine (von GEHE stammende) Java-Calisaya mit starken Längsrunzeln vor.

Im Folgenden gebe ich eine kurze Charakteristik der besonders für die Chininfabrikation zur Zeit (1886) wichtigsten Java-Calisayarinden, die ich Herrn WELLER verdanke.

*) *C. Calisaya var. Ledgeriana*, Stammrinde. Doppelt eingerollte Röhren von 1.5 cm Durchmesser. Tiefe Querrisse, schwache Längsrunzeln (Calisayacharakter). Aussen vorwiegend grauweiss, Chinin 5.9 Procent. Eine zweite Probe 4.4 Procent.

Stammrinde, erneuert. Korkbedeckung ganz glatt, ohne alle Runzeln oder Risse. Aussen graubraun. In Röhren und Platten, Chinin 2.5 Procent.

Zweigrinde. Röhren von 1 cm Durchmesser. Aussen graubraun mit starken reinbraunen, nicht sehr langen Längsrunzeln, Chinin 2.2 Procent.

Wurzelrinde. Unregelmässige, verbogene Platten und Halbröhren von sehr ungleicher Länge und Breite. Dicke der Rindensubstanz etwa 2 mm. Farbe dunkelbraun. Aussen mit sehr zahlreichen warzigen oder leistenförmigen Korkhöckerchen besetzt.

**) *C. Calisaya Schuhkraft.* Stammrinde. Sehr harte Röhren von 2.5 cm Durchmesser und 5 mm Dicke der Rinde. Aussen grau bis graubraun, grauweiss marmorirt, unregelmässig feinrunzelig, mit tiefen und breiten Querrissen. Kork da und dort abgesprungen. Innenfläche schön rothbraun. Chinin 0.9 Procent.

Zweigrinde. Meist doppelt eingerollte Röhren von 1 cm Durchmesser, aussen grau, fein längsrunzlig und schwach warzig. Kork sehr leicht abblätternd, Chinin 0.5 Procent.

Wurzelrinde. Unregelmässige, verbogene, grobrunzelige Stücke. Chinin 0.8 Procent.

***) *C. Calisaya* bezeichnet: *javanica.* Stammrinde. Röhren von über 2 cm Durchmesser mit starken Längsrunzeln, tiefen Querrissen, grossen rundlichen weissen Flecken. Flechten. Chinin 1 Procent.

Zweigrinde. Dünne Röhren, zum Theil von dem grauweissen Kork befreit, dann rothbraun. Schwache Längsrunzeln, tiefe Querrisse. Chinin 0.3 Procent.

Wurzelrinde. Unregelmässige Platten oder Röhren mit dicker, oft schwammiger Borke. Chinin 1.7 Procent.

Die als *C. Calisaya anglica* im Handel bezeichnete Rinde von *C. Calisaya × succirubra* entspricht dem Calisayatypus, von dem, wie man sieht, sich die *Schuhkraftiana* weit entfernt.

Nach JOBST's früheren Angaben waren enthalten in *Java Calisaya* 3.39, *Hasskarliana* 2.52, *Pahudiana* 2.07 Procent Alkaloid.

Die Zweigrinden sehen unseren sogenannten braunen Rinden nicht unähnlich.

Von Java wurden 1885 exportirt Colli: 100000 Succirubra, 350000 Ledgeriana. 140000 Schuhkraft, 73000 Officinalis, die Zahl der Bäume betrug circa 4 Millionen.

Von ostindischer *Calisaya* und *Ledgeriana* stehen mir leider nur chips und shavings zur Verfügung, kleine Abschabsel, die eine Beschreibung nicht zulassen. — Sie enthält: Ceylon Stem shavings 1.1 Procent, Renewed chips 4.8 Procent Chinin; Ledgeriana chips 2—4.5 Procent Chinin (WELLER). BROUGHTON gibt den Gehalt auf 3.9—5.36 Procent Alkaloid, mit 1.02—4.18 Procent Chinin an.

Culturealisaya aus Bolivien ist zur Zeit noch kein grosser Handelsartikel, dessen Bedeutung jedoch von Jahr zu Jahr wächst. Besonders zur Chininfabrikation wird sie schon jetzt viel verwendet. Die mir vorliegenden Proben

Bolivianische Stammrinde (aus der Zimmer'schen Chininfabrik) bilden bis 2 cm starke, doppeltgerollte Röhren, mit deutlichen breiten Querrissen und zahlreichen breiten, aber flachen Längsrunzeln. Aussen graubraun, innen braun, Chinin 4.5 Procent.

Die bolivianische Astrinde, die auf der südamerikanischen Ausstellung in Berlin vertreten war, bildete bis 50 cm lange und 5 cm breite, dabei verhältnissmässig dünne (2 mm), meist doppelt eingerollte schöne Röhren, die zum Theil 15 cm breite Rindenstreifen repräsentiren. Aussen grau bis graubraun mit auffallend grossen weissen Flecken, schwachen Längsrunzeln und den charakteristischen, hier aber ziemlich unregelmässig verlaufenden Querrissen. Besonders charakteristisch für dieselbe scheint es zu sein, dass sich der papierdünne Kork leicht von der Rinde abblättern lässt. Die dann auf weiten Strecken zu Tage tretende Mittelrinde ist reinbraun und zeigt zahlreiche Längsrunzeln. Die Angaben Leichsenring's über den Chiningehalt besagen, dass diese Culturrinden zwischen 0.48 und 6.65 Procent Chinin und zwischen 0.24 und 2.53 Procent Cinchonin enthalten.

In Jamaica-Culturealisaya fand de Vrij 2.75 Procent Alkaloide. In Réunion-Calisaya Trouette 4.38 Procent. (Auf Jamaica cultivirt man ausserdem: *C. Pahudiana* (0.95 Procent Chinin), *C. officinalis, succirubra* und *micrantha*, auf Réunion *C. officinalis* und *succirubra.*) — Die mittelamerikanischen Rinden werden nicht gelobt (Böhringer).

Beide bedeckten Chinarinden, die südamerikanischen und die Culturrinden, zeigen schon Uebergänge zu den braunen Rinden. Ihren charakteristischen Ausdruck finden die gelben Rinden in

β) *Cort. Chinae Calisayae s. regius planus, China regia plana s. nuda, Ch. reg. sine epidermide,* flache, platte, unbedeckte Königschina, Calisaya plat, Flat Calisaya, *Cort. Chin Monopolii.*

Bildet bis 50 cm lange (meist kürzere [20 cm] übrigens erheblich variirende) bis 20 cm breite und 5—15 (30) mm dicke, flache oder nur sehr wenig rinnenartig gebogene, der Regel nach von der Borke völlig befreite Stücke von gleichmässig, lebhaft hell-gelblichbrauner, ceylonzimmtartiger Farbe, kaum mit einem Stich in's Gelbröthliche. Sie ist eine Stammrinde und stammt von älteren Stämmen. Die Oberfläche ist häufig durch Verwitterung, wenigstens stellenweise, dunkler. Sie ist mehr oder weniger, oftmals sehr stark durch die muldenförmigen scharfrandigen Einbuchtungen der entfernten Borke (Conchas) uneben.

Die (in Folge hervortretender Bastzellen) schimmernde Innenfläche ist nicht, wie bei den Astrinden, parallel, sondern oft wellenförmig gestreift. Das ganze Gewebe, besonders die Innenrinde, ist sehr mürbe, schon mit dem Fingernagel kann man leicht Stücke loslösen. Prüft man die abgekratzten kurzen, dickfaserigen Abschabsel mit dem Mikroskop, so sieht man, dass sie aus Bastzellen und Bastzellgruppen mit anhängenden Phloëmtheilen bestehen.

An den Rändern der Conchas sind bisweilen noch kleine Partien der Borke erhalten. Dieselben lassen sich leicht ablösen. Fast die ganze Handelsrinde besteht aus der Innenrinde, nur in den äussersten Partien sind Korkbänder wahrzunehmen. Die dicken, kurzen, gelben, spröden und glänzenden Bastzellen, meist einzeln oder (seltener) in wenig gliederigen Gruppen (2—4) sind ziemlich zerstreut, bald mehr, bald weniger deutlich radial-strahlig angeordnet. Typus A (Wigand). Die innersten Partien sind am reichsten an Bastfasern. Im Längsverlauf sind oft mehrere aneinander gefügt.

Wo Borke vorhanden ist, besteht sie aus schwarzbraunen, tafelförmigen, dünnwandigen Peridermstreifen und schlaffem, braunem, abgestorbenem Rindenparenchym.

Die bolivianische China fand verhältnissmässig spät (in den Zwanziger-Jahren dieses Jahrhunderts) die verdiente Beachtung, wurde dann aber nach Möglichkeit forcirt.

Trotzdem betrug das grösste aus Bolivia exportirte Jahresquantum nur 20000 Centner. Sie war ehedem die bei Weitem geschätzteste, jetzt ist sie mit stark vermindertem Alkaloidgehalt in den Handel gekommen und wird daher mehr und mehr von der Culturchina verdrängt.

Neuerdings findet sich im Handel auch eine Rinde, die sehr unsorgfältig geschält ist und Conchas nicht oder undeutlich erkennen lässt. Ehedem betrachtete man das Vorhandensein derselben nicht mit Unrecht als ein Zeichen guter Waare.

Sie kommt in Serronen oder Trommeln aus Arica (seltener Cobija) in den Handel, in trefflicher Qualität ist sie selten geworden (GEHE).

Man unterschied im Handel die bolivianische und die peruanische Königschina. Die peruanische ist im Allgemeinen heller, im Bruch lockerer, splitterig und mit den Ueberresten der Borke versehen. Die bolivianische oder Bolivia-Monopolchina in grossen, schönen und gleichmässig der Borke beraubten Platten war früher die beste südamerikanische Chinarinde, neben ihr kommt eine, ebenfalls gute, in kleineren Stücken vor, doch geben die Ph. Germ. I., Dan. und Russ. der ersteren den Vorzug.

Alle Pharmakopöen, welche unbedeckte Calisaya führen (mit Ausnahme der Ph. Belg. und Graec.), fordern die Abwesenheit der Borke, die Droge darf nur aus der Innenrinde bestehen, die nach der Ph. Brit. 4.23—8.47 mm, nach der Ph. Un. St. 4—10 mm, nach der Ph. Helv. 5—15 mm, nach der Ph. Austr., Dan., Germ. I., Neerl. und Norv. 10—20 mm und nach der Ph. Rom. 20 mm dick sein soll.

Das Pulver ist hellzimmtbraun.

Die flache China (β) wird von der Ph. Austr., Dan., Germ. I., Helv., Hung., Rom., Norv., Russ., Suec. ausschliesslich, von der Brit. vorzugsweise verlangt, während die Ph. Belg., Brit., Gall., Graec., Neerl. und Un. St. neben der flachen als gleichwerthig auch die bedeckte, gerollte Calisaya als officinell führen (HIRSCH).

Die Ph. Germ. II. führt zwar die Calisayarinde nicht namentlich auf, da sie offenbar vornehmlich Culturchinarinden angewendet wissen will. Da sie jedoch den Hauptnachdruck auf den Alkaloidgehalt legt, so ist südamerikanische Calisaya ebenfalls zulässig, falls sie mindestens 3.5 Procent Alkaloide enthält.

Die Ph. Austr., Brit., Hung., Norv., Rom., Suec. fordern von der Calisaya mindestens 2 Procent Alkaloide, 2.5 Procent ätherlösliche Alkaloide verlangt die Ph. Russ., mindestens 2.5—3 Procent Chinabasen die Ph. Dan., 1.875 Procent Chinin die Ph. Gall.

Der Alkaloidgehalt der Königschina schwankte früher zwischen 1 und 4.5 Procent, im Mittel betrug er 2.5 Procent. Darunter nimmt das Chinin die erste Stelle ein (2—4 Procent), dann folgt Chinidin (0.6 Procent) und Cinchonin 0.4 Procent. Die unbedeckte Calisaya ist angeblich chininreicher als die bedeckte.

So fanden (vor längerer Zeit)

		in der bedeckten	in der unbedeckten
REICHARDT . .	Chinin	0.659	2.701
DRONKE . . .	„	0.124	2.968

Jetzt beträgt der Alkaloidgehalt der flachen Königschina selten über 1 Procent (HESSE).

Da gehaltreiche *Calisaya sine epidermide* jetzt schwer zu beschaffen ist (GEHE), wird dieselbe immer mehr von Culturcalisaya und Succirubra verdrängt. Nach mir gütigst von GEHE gemachten Angaben ist die zur Zeit im Handel befindliche *Calisaya sine epiderm.*, die für den Norden noch viel gefragt wird, sehr alkaloidarm. Sie enthält 1.5—2 Procent ätherlösliches Alkaloid, aber kein Chinin oder nur Spuren davon! Darnach ist sie für uns so gut wie werthlos.

Der Alkaloidgehalt der cultivirten Calisaya ist viel höher; 13 und mehr Procent Alkaloide, darunter bis 10 Procent Chinin, gehören jetzt schon nicht mehr zu den Seltenheiten. So fanden in der javanischen *Calisaya var. Ledgeriana* JOBST 7.2 Procent Alkaloide, darunter 5.5 Procent Chinin, MOENS sogar 13.4 Procent, HOWARD 11 Procent Alkaloid, darunter 10 Procent Chinin (s. auch pag. 19—21).

Das Lackmuspapier nur schwach röthende Infusum (Ph. Graec.) soll bei genügender Concentration und filtrirt durch Zusatz von Natriumsulfat (in Folge Gypsausscheidung) trübe werden (das Infus der braunen China nicht?).

Der kalt bereitete Auszug der Calisayachina ist weingelb, das Decoct rothgelb, trübt sich beim Erkalten milchig, wird durch verdünnte Säuren klar, gibt aber nach und nach einen bräunlichen Bodensatz, filtrirt wird es von Leimlösung nicht und von Brechweinstein kaum getrübt. Gerbsäure erzeugt einen weisslichgelben, Eisensalze einen blassgrünlichen Niederschlag.

China Calisaya morada, *China boliviana*, leichte Königschina von *Cinchona boliviana Wedd.* Grosse, flache, dünne, leicht zerbrechliche, 4 mm dicke Stücke, der echten Königschina ähnlich, mit flachen und unregelmässigen Conchas. Bastzellen in weniger unterbrochenen Radialreihen. Alkaloidärmer. Verwechslung, beziehungsweise Vermischung der echten Königschina, aber auch als solche ohne Bedeutung.

c) China Calisaya fibrosa, China von Sa. Ana, Cascarilla de Sa. Ana, von *Cinchona scrobiculata Humb. et Bonpl.* (und *ovata R. et Pav.*), einer südperuanischen Art. Die dunkelzimmtbraunen, flachen Stücke mit dünner, minder tief eingerissener Borke bedeckt, oder davon befreit und mit Conchas versehen, der echten Königschina nicht unähnlich, durch besonders beim Befeuchten deutlich in's Röthliche fallende, oftmals sehr feurige Färbung, dichteres Gefüge (sie ist nicht mürbe!) und fädigen, relativ langfaserigen Bruch von ihr unterschieden. Sie findet sich auch in Röhren. Die Mittelrinde ist reich an Sclereïden. Jüngere Rinden enthalten Saftschläuche. Keine andere Cinchone besitzt einen so deutlich radial gestreiften Querschnitt (Typus B, Wigand). Die sehr zahlreichen, besonders in den inneren Schichten vorherrschenden Bastzellen stehen der Regel nach in einzeiligen Radialreihen, die nur selten von Siebelementen unterbrochen werden.

Kommt über Arequipa, Islay, Arica in den Handel, ist alkaloidarm und kommt allein oder mit echter Calisaya gemengt als Verfälschung derselben im Handel vor. Besitzt keine Handelsbedeutung. Die anatomischen Merkmale reichen zur Unterscheidung aus.

Hierher gehören ferner:

2. *Cuscochina*, *Cascarilla colorada*, *Écorce d'Arica*, *Cascarilla boba*, *Carua-Carua* von *Cinchona Pelleteriana* oder *Cinchona pubescens var. Pellet. Wedd.* bei Cusco gesammelt. Flache rinnenförmige Stücke, Röhren oder Platten, 3—14 mm dick, stellenweise mit glimmerglänzenden, gelblichweissen Ueberresten des Periderms bedeckt und hier und da mit kleinen runden Korkwärzchen oder deren runden Vertiefungen versehen. Kork gelblichweiss, warzig. Bruch grobsplitterig bis grobfaserig, die bedeckten Stücke ohne Querrisse. Anordnung der Bastzellen nach Typus C (Wigand). Enthält Aricin (Cuscocinchonin). Salpetersäure färbt dasselbe, ebenso wie die Rinde, grün. Aus Südperu. Ohne Bedeutung, auch arm an Alkaloiden (0.3 Procent Chinin).

Cuscochina ist z. Z. kein grosser Handelsartikel. Die Proben, die ich auf der südamerikanischen Ausstellung sah, bildeten bis 70 cm lange und 3 cm breite, doppelt zusammengerollte Röhren älterer Aeste. Ihre graue Oberfläche erscheint weiss gefleckt mit zahlreichen langen und flachen Längsrunzeln. Querrisse fehlen. Die Innenseite ist dunkelbraun. Die Rinde gehört darnach zu den braunen Rinden (s. d.).

3. *China flava dura*, am besten mit der nahe verwandten *China flava fibrosa* (6) zu vereinigen, aussen ziemlich eben, mit dünnem, weichem Kork (meine Proben sind zum Theil davon befreit) und fester, gelber, harzbrüchiger Innenrinde. Berg unterscheidet zwei Sorten:

a) China dura laevis s. granatensis, von *Cinchona cordifolia Mutis* in Neu-Granada.

b) China dura suberosa s. peruviana, von *Cinchona lutea Pav.* und *C. pubescens Wedd.* in Peru, beide jetzt ohne Handelsbedeutung. Eine Sorte der *flava dura* stammt nach Karsten von *C. lancifolia Mutis*.

4. *China Pitaya*, von *Cinchona Condaminea var. pitayensis Wedd.* (*C. pitayensis*) und vielleicht *C. lancifolia Mutis* aus Ecuador, Neu-Granada über Buenaventura. Bis 8 mm dicke, rinnenförmige Stücke mit schwammiger, ockerfarbener, bräunlich geschichteter, quadratisch gefelderter, abblätternder Borke und zimmtfarbener, harter, dichter, unterseits fein gestreifter Innenrinde. Bruch dünn und kurzsplitterig, nicht stechend. Früher wegen ihres auffallend hohen Chiningehaltes viel zur Chininfabrikation benutzt, jetzt ohne hervorragende Handelsbedeutung. Chinin circa 1.8 Procent (1.5—1.8 Procent [Délondre], 0.8—1.0 Procent Cinchonin).

In die Nähe dieser Rinden gehören auch die China de Maracaibo (von *Cinchona tucujensis Karst.*), die leichte Calisaya, die röthliche Calisaya, die *Cascarilla colorado de Cusco* oder Carabaya oder rothe Cuscorinde (von *C. purpurea*, *C. pubescens var. β purpur. Wedd.*, mit 1—1.2 Procent Chinin), die Porto Cabellorinde,

China flava paraensis, flache Guanucochina (0.1 Procent Chinin) u. And. aus Venezuela, Columbien u. a.

Von diesen fand sich 1886 Porto Cabello- und Maracaiborinde auf dem deutschen Markt, wegen geringerer Zufuhr zu steigenden Preisen (GEHE), so dass es angezeigt scheint, diese

5. Columbischen Rinden kurz zu charakterisiren.

Mir liegen zwei nicht sehr chininreiche Proben, die ich GEHE verdanke, vor.

a) Cort. Chinae flavus Maracaibo, Quina amarilla, Marakaibochina, von *Cinchona tucujensis* und *cordifolia* aus den Gebieten vom 8—10° n. B. in den venezuelischen Ausläufern der östlichen Cordilleren (GEHE). Grosse flache oder wenig gekrümmte ungeschälte Stammrinden, etwa 35 cm lang und 6 cm breit. Dicke der Rindenmasse 7 mm. Aussen graugelb-ockergelb, mit zahlreichen feinen, zarten und langen, bisweilen wellig verlaufenden Längsrunzeln (ohne Querrisse) und grossen rundlichen oder unregelmässigen, weissen oder grauweissen Flecken, innen gelbröthlich, unregelmässig längsfaserig, leicht zersplitternd. Sehr hart. Bruch kurzsplitterig, fast körnig. Chiningehalt 0.4 Procent.

b) Cort. Chinae flavus Porto Cabello, Portocabellochina von *Cinchona lancifolia.* Kleinere, von der Borke befreite, flache oder schwach gekrümmte Stammrinden, etwa 20 cm lang und 4 cm breit. Dicke der Rindenmasse 5 mm. Aussen und innen hellgrau-gelb-röthlich. Aussen sehr zart längsrunzlig, durch zahlreiche Krystalle glitzernd, welches Glitzern auch auf der längsstreifigen Unterseite deutlich hervortritt. Mürbe. Bruch calisayaartig kurzsplitterig. Chiningehalt 0.25 Procent.

Von 1870—1880 führte Columbien alljährlich 60—80000 Centner dieser Rinden aus. Man cultivirt neuerdings dort ebenfalls. Der Grund, warum diese und die in Bolivien cultivirten Rinden mit den indischen zur Zeit noch nicht concurriren können, dürfte in den hohen Transportkosten zu suchen sein (GEHE). Der Export von Maracaibo und Portocabellorinde ist von 1883 bis 1885 von 3895 Colli auf 861 zurückgegangen, 1886 betrug er dagegen wieder 1592 Colli.

Hierher gehört und ist wohl zum Theil damit identisch die

6. *China flava fibrosa,* Carthagena-, Bogota-China, Calisaya von Santa Fé de Bogotá, Quina anaranjada oder naranjada, Quina tunita, Caqueta (Caqueza) bark, Carthagène ligneux (und *China rubiginosa* zum Theil). Alle diese in Bau und Textur nur wenig abweichenden Rinden, früher wohl als besondere Sorten unterschieden, stammen von der botanisch veränderlichen *Cinchona lancifolia Mutis* in Neu-Granada (einige Arten vielleicht auch von anderen Cinchonen). Meist in starken, flachen, rinnenförmigen, 1 cm dicken, selten gerollten Stücken verschiedener Dicke. Kork anfangs grau, später silberweisslich bis blassockergelblich, glänzend, dünn, sehr weich, leicht abblätternd.

Innenrinde gelb bis rothgelb, Mittelrinde selbst in dickeren Stammrinden noch erhalten (Borkenbildung beginnt erst später), in ihr zahlreiche, tangential gestreckte Sclereïden, oft eine fest zusammenhängende Schicht bildend. Die nicht sehr dicken Bastzellen in streckenweise zusammenhängenden einfachen oder doppelten radialen Reihen. Im Innern bisweilen undeutlich tangential angeordnet. In der Innenrinde, im Siebtheil und den Markstrahlen, Stabzellen und Sclereïden. Von der echten Calisaya unterscheidet sich diese Rinde im Allgemeinen durch die blassockergelbe, matte, gleichsam bestäubte Farbe, durch die stellenweise mit gelblichweissen, glimmerglänzenden Korkschichten bedeckte, bei den jüngeren Rinden nicht rissige Oberfläche und durch meist zahlreich im Innern zerstreute weisse Punkte, Krystallzellen (WIGAND). Der Bruch der Rinde ist feinsplitterig, je nach den Sorten kurz- oder langfaserig. Ich bin geneigt, diese Rinde als naheverwandt mit der *China Maracaibo* zu halten.

Die besten Sorten heissen in Neu-Granada columbische, die geringeren Carthagena-Rinden. Der Alkaloidgehalt ist meist nicht sehr gross, circa 1 Procent Chinin.

Die mir vorliegenden BERG'schen Proben Bogotachina können mit bedeckter Calisaya nicht verwechselt werden: Die röthliche Farbe des Inneren, der braune Kork u. And. sind deutliche Unterscheidungsmerkmale (den Stücken fehlt der Kork zum Theil). Erst recht ist dies unmöglich mit den ganz anders aussehenden als „*China flava fibrosa*“ bezeichneten Rinden meiner Sammlung. Dieselben ähneln der unbedeckten Calisaya, sind leicht und mürbe, aber noch zum Theil mit weichem, schwammigem, rothbraunem Kork bedeckt, der da und dort silbergrau zu schimmern pflegt, entsprechen also der oben gegebenen Beschreibung.

Noch mehr ähnelt die China de Sa. Fé meiner Sammlung der unbedeckten Calisaya, doch fehlen die Conchas, die Innenfläche ist glatter, das Innere hart, nicht mürbe und die Oberfläche, zwar grösstentheils borkefrei, trägt doch noch die mürben Ueberreste derselben, die sich leicht mit dem Nagel abkratzen lassen.

KARSTEN leitet seine mit hierhergehörige *China flava lignosa,* Cartagenarinde, *Cascarilla leñosa*, *Cascarilla amarilla* von *C. cordifolia Mutis* (Neu-Granada, *C. pubescens Vahl* (Peru) und *C. tucujensis Krst.* (Venezuela) ab. Er rechnet hierzu: *Cort. Chin. flav. lign. s. de Cartagena durus* (über Cartagena) von *C. cordifolia*, *C. Chin. flav. de Cuzco* (über Arica), von *C. pubescens*, *C. Chin. de Cuzco*, rothe Cuzco von *C. pubescens var. β. purpurea Wedd.*, *C. Chin. Maracaibo* von *C. tucujensis.*

B. Braune oder graue Chinarinden, Perurinden, *Cort. Chin. fusci, grisei, officinales, Cort. Cinchonae pallidae,* Cortice de China bruna seu grisa, Quina de Loja, Quinquina gris (in Ph. Austr., Belg., Brit., Dan., Fenn., Gall., Germ. I., Graec., Helv., Hisp., Hung., Neerl., Rom., Russ.).

Unter diesem Namen versteht man die, meistens relativ cinchoninreichen, Rinden jüngerer Zweige. Sie bilden niemals flache Stücke, sind also auch keine Stammrinden, sondern Astrinden, sie finden sich daher nur in mehr oder weniger starken, etwa 3 mm dicken, gänsefederkiel- bis fingerstarken (Ph. Austr., Dan., Germ. I., Hung.), einfach oder doppelt eingerollten Röhren. Ihre Oberfläche ist graubraun und von vielen nicht sehr tiefen Längs- und Querrissen durchzogen. Die Farbe der Mittel- und Innenrinde ist vorherrschend braun, an der Grenze der Mittel- und Aussenrinde findet sich meist ein Harzring, im Bruch sind sie mehr eben als splitterig oder faserig, aussen verhältnissmässig glatt, innen schwachfaserig.

Ihr Geschmack ist mehr herbe als bitter. Die Oberfläche trägt oft kleine Strauch- und Krustenflechten.

Die Stammpflanzen der braunen Rinden sind zahlreich. Selbst eine und dieselbe Handelssorte stammt wohl kaum von einer und derselben Art. Als wichtigste Stammpflanzen sind zu nennen: *Cinchona micrantha Rz. et Pav.* (Ph. Germ. I.), *C. Uritusinga* und *macrocalyx Pav., C. Condaminea Humboldt var. Chahuarguera Pav.* und *crispa Tafalla* (Ph. Brit.), *C. officinalis L., C. nitida Rz. et Pav., C. peruviana How.* u. And.

Vorwiegend liefert Südamerika braune Rinden, weniger die Colonialculturen, letztere nur in die Fabriken.

Der von den Pharmakopöen geforderte Alkaloidgehalt soll betragen 0.5 Procent (Ph. Brit.), mindestens 1 Procent (Ph. Austr., Helv., Rom.), wenigstens 1.5 Procent an salzbildenden Basen, worunter mindestens $^{1}/_{10}$ Chinin (Ph. Gall.), 0.3 bis 0.6 Procent Chinin und 1.5—2.5 Procent Cinchonin (Ph. Russ.). Die in Ostindien cultivirten braunen Rinden sind meist erheblich alkaloidreicher. Sofern die südamerikanischen oder die Culturrinden den Gehaltsforderungen der Ph. Germ. II. entsprechen (3.5 Procent Gesammtalkaloide), ist gegen ihre Verwendung nichts einzuwenden, meist bleiben erstere jedoch unter dieser Minimalgrenze.

Der Geschmack der braunen China ist eigenthümlich, nicht sehr stark (Ph. Austr. Hung.) bitterlich, schwach zusammenziehend (nur nach der Ph. Brit. stark adstringirend), schwach aromatisch.

Durch Flechten ist die Oberfläche oft hell gefleckt. Kork und Mittelrinde sind relativ stärker als die Innenrinde. Bruch mehr braun als gelb.

Die braune China wird namentlich im Süden und Osten Europas begehrt. 1886 fand sich Loxa, Yuanuco und Guayaquill in guter Qualität am Markt.

Die Sorten sind folgende:

1. Huanuco-, Yuanuco- oder Guanocochina, Cascarilla roja de Cuzco (Ph. Belg., Gall., Helv., Neerl., Rom., Russ., Austr., Dan., Germ. I., Hung.), von *Cinchona micrantha Ruiz et Pav.* (Ph. Germ. I.), *C. subcordata Pav., C. suberosa Pav., C. nitida R. et Pav.* und *C. umbellifera Pav., C. purpurea Ruiz et Pav.* u. And. Meist ein Gemenge mehrerer Rindensorten, daher ohne durchgreifende Merkmale. Röhren meist spiralig, doch auch von beiden Rändern her eingerollt, 4—20 mm im Durchmesser (meist nicht unter 10 mm), 2—5 mm dick, aussen blass röthlichbraun, hie und da mit weisslichem Ueberzuge, zart querrissig mit vorwaltenden kurzen und flachen Längsfurchen, beziehungsweise Längsrunzeln, Querrisse selten oder fehlend, unregelmässig. Die jüngeren Rinden glatt. Innen hellzimmtbraun, Harzring dunkel (die Mittelrinde meist dicht harzglänzend), Periderm dünn. Die Innenrinde ist häufig durch die mit Oxalat gefüllten Zellen der Markstrahlen fein weiss gesprenkelt (FLÜCKIGER).

Die „graue China" wurde 1776 in den Wäldern von Huanuco entdeckt. Sie kam früher in grossen Mengen aus Südperu, Huanuco (Peru) über Callão in Kisten und Serronen in den Handel und war von der Ph. Germ. I. in erster Linie als braune China vorgeschrieben. Jetzt ist sie in viel geringeren und sehr ungleichen Sendungen eingetroffen. Oftmals finden sich andere Sorten darunter. Die mir vorliegenden Proben Huanoco, wie sie jetzt (1886) im Handel ist, entsprechen im Allgemeinen der obigen Beschreibung, doch sind die Röhren 25 mm breit. Chiningehalt 0.58 Procent (GEHE).

Der Alkaloidgehalt ist sehr variirend, im Mittel etwa 0.33—0.6 Procent Chinin und 1.5—2.5 Procent Cinchonin, nach REICHARDT 0.85 Chinin und 2.24 Procent Cinchonin.

Hierher gehört auch die unter dem Namen Pata de gallinazo bekannte Rinde der *Cinchona nitida Ruiz et Pav.*, die ihren Namen (= Geiergriffe) nach der eigenthümlichen, durch Korkwarzen und Flechten hervorgerufenen Zeichnung der Oberfläche trägt. Die Rinde der auf Java anfänglich cultivirten *Cinchona Pahudiana* ist etwa der Huanoco im Werthe gleichzustellen.

Das Decoct der Huanucorinde ist heiss klar rothbraun, erkaltet gelbbrauntrübe, einen schmutzigbraunen Bodensatz absetzend. Eisenchlorid erzeugt eine dunkelgelbgrüne Färbung.

2. Loxa- oder Lojachina, Kronchina (Ph. Belg., Gall., Helv., Neerl., Rom., Russ., Brit., Hisp., Austr., Dan., Germ. I., Hung.), stammt (nach BERG) von *Cinchona Uritusinga Pav., C. Condaminea Humb., C. macrocalyx Pav., C. conglomerata Pav., C. Chahuarquera Pav., C. glandulifera Ruiz et Pav., C. heterophylla Pav., C. officinalis, C. nitida, C. purpurea, C. corymbosa* u. And. ist also ein Gemenge verschiedener Rinden, daher ohne durchgreifende Merkmale. Röhren (Zweigrinden) spiralig oder (häufiger) von beiden Rändern her eingerollt, 4—20 mm breit (in der Regel nicht über 10 mm im Durchmesser), gänsekiel- bis kleinfingerdick (Ph. Germ. I.) und 1/2—4 mm dick, aussen aschgrau oder graubraun, mit oftmals recht umfangreichen weisslichen Flecken, wenig zahlreichen, entfernten, zarten Querrissen und relativ breiten und langen, unregelmässig verlaufenden Längsrunzeln. Innen zimmtbraun. Harzring dunkel (Mittelrinde dicht harzglänzend). Periderm dünn. Jüngere Rinden sind ebener als ältere. Mir vorliegende Proben der Loxachina, wie sie augenblicklich im Handel ist (von GEHE), bilden 30 cm lange und 12 mm breite, doppelt gerollte Röhren mit deutlichen Längsrunzeln und sehr zahlreichen und scharfen Querrissen. Chiningehalt 0.35 Procent. Loxa ist u. And. besonders in Frankreich begehrt.

Loxachina stammt aus Ecuador- und Nordperu und kam in grossen Mengen in Kisten und Serronen über Guayaquil, Payta und Callão in den Handel. Sie bildete (in Gemeinschaft mit der Huanucosorte, aber noch häufiger als diese) noch vor zehn Jahren den Hauptrepräsentanten der braunen Chinarinden im deutschen Handel, da die Ph. Germ. I. sie (neben der dickeren Huanuco) als braune China vorschrieb. Die charakteristischen dünnen Röhren fehlten in keiner Apotheke. Jetzt ist sie durch die mehrfach erwähnte Minimalforderung des Alkaloidgehaltes in der Ph. Germ. II. in ihrer Existenz arg bedroht, da sie dieser Forderung nicht zu entsprechen pflegt. Sie wird daher meist nur zur Darstellung von Präparaten (Chinawein etc.) verwendet. — Früher unterschied man Loxa e ramulis junioribus und e ramis vetustis. Letztere sind nicht unerheblich dicker.

Rinden mit leichter, schuppiger, oder tief runzliger Oberfläche, von Leberfarbe oder schwarz und ohne den charakteristischen dunklen Harzring, sind statt der Loxa und Huanucorinde nicht in Anwendung zu ziehen (Ph. Germ. I.).

Nur die Loxachina verlangen die Ph. Brit. und Hisp.

Die Loxa ist nicht selten reichlich mit Flechten besetzt.

Ihr Alkaloidgehalt variirt sehr, im Allgemeinen sind die dickeren (älteren) Rinden alkaloidreicher. Er beträgt etwa 1—2 Procent Alkaloid mit 0.2 Procent Chinin (bis 0.35 Chinin und 0.34 Cinchonin).

Die Gegend von Loxa lieferte die ersten Chinarinden des Handels, bis zum Jahre 1772 gelangten Chinarinden fast ausschliesslich aus Loxa und Quito zu uns. Zur Zeit der spanischen Herrschaft wurden die auserlesensten, etwas röthlichen als Cascarilla amarilla del Rey, Cascarilla colorada del Rey, für den königlichen Hof in Madrid besonders reservirt, daher hiess die Loxa lange Zeit Königschina, *China coronalis*, Kronchina, Crown-bark (FLÜCKIGER), jetzt ist das Beiwort „regius" auf die Calisaya übergegangen. Die Gegend um Loxa ist jetzt erschöpft.

3. Guajaquilchina ist zur Zeit (1886) wieder reichlich im Handel. Sie bildet nach den mir vorliegenden GEHE'schen Mustern lange einfach gerollte Röhren von einer Länge von ca. 40 cm und einer Breite von etwas über 1 cm. Dicke der Rindensubstanz 2 mm. Der grauen weissgefleckten Oberfläche fehlen Runzeln gänzlich. Sie ist aber von einer Unzahl scharfer, dicht bei einander liegender, Querrisse durchzogen. Innen ist sie rehbraun. Zahlreiche Flechten bedecken die Aussenseite. Für den Süden und Osten Europas sehr gefragt. Chiningehalt 0.35 Procent.

4. Pseudoloxa-China, *China Jaën nigricans*, dunkle Ten-China, von *Cinchona nitida Ruiz et Par.*, *C. stuppea Par.*, *C. scrobiculata Humb.* und *Bonpl.*, ist also ebenfalls ein Gemenge verschiedener Rinden. Dünne, meist gekrümmte Röhren von 4—25 mm Durchmesser und 1—2 mm Dicke, aussen dunkelbraun bis schwarz, da und dort (selten) mit weisslichem Auflug, Querrisse regelmässig, ziemlich tief, sehr genähert, Längsrunzeln zahlreich, flach, anastomosirend, daher die Oberfläche schuppig runzlig, innen dunkel zimmtbraun, Harzring fehlt. Alkaloidgehalt sehr variirend, im Mittel 0.16 Procent Chinin, 0.11 Procent Cinchonin (bis 0.35 Chinin und 0.66 Cinchonin). Stammt aus Nordperu. Beisorte der Loxa-China, aber ohne Bedeutung.

Die mir vorliegenden Berg'schen Proben sind nur schwachrunzlig und rissig.

5. Huamalies- oder Yuamalies-China, von *Cinchona micrantha R. et P.*, *C. glandulifera R. et P.*, *C. Palton Par.* und *lanceolata R. et P.*, also ebenfalls ein Rindengemenge. Röhren oder Halbröhren von 5—20 mm Durchmesser (in der Regel nicht unter 10 mm) und 1—8 mm Dicke, aussen leberbraun, selten und nur stellenweise blassgelblich oder schwarzbraun. Längswurzeln vorherrschend, etwas wellenförmig, daneben rundliche oder ovale Korkwarzen (Lenticellen?). Kork dick und rostbraun. Harzring fehlt. Aus Mittelperu.

Gehalt an Alkaloiden variirend, im Mittel 0.02 Procent Chinin, 0.4 Procent Cinchonin (aber bis 0.3 Procent Chinin).

Gewöhnliche Beimengung der Huanucorinde und nur als solche von (geringer) Bedeutung. Die mir vorliegenden Stücke „e ramulis junioribus" sind durch grobfaserige, grobgestreifte Innenseite ausgezeichnet.

Hierher gehört auch ein Theil der Carabayachina (Berg).

6. China de Jaën pallida, blasse Jaën oder Ten-China, von *Cinchona viridiflora Par.*, *C. pubescens Wedd.* u. And. Dünne, gekrümmte Röhren von 4—26 mm Durchmesser und 1—4 mm Dicke, oft bogenförmig gekrümmt, aussen schmutzig-gelbgrau, ziemlich eben oder mit zarten Längsrunzeln und feinen Querrissen, innen rothbraun, ohne Harzring, Mittel-

rinde locker, aber mit glänzenden Punkten auf der Querschnittsfläche. Bruch grobsplitterig ungleich. Die Proben meiner Sammlung sind 12 mm dick, aussen vorwiegend grau-silberweiss, mit wenigen zarten Längs- und Querrissen versehen.

Kam aus Ecuador über Callão in den Handel. Zuweilen der Huanuco beigemengt. Alkaloidgehalt etwa wie der der *Jaën nigricans*, aber bis 0.56 Procent Chinin und 0.6 Cinchonin. Ohne Bedeutnng.

7. Die braunen Rinden der Culturen. Im Aeusseren kommt die Astrinde der Calisaya und der Succirubra den braunen Rinden ziemlich gleich, doch gehört erstere, durch Abstammung, Gestaltsverhältnisse, Textur und auch durch hellere Farbe richtiger zu den sogenannten gelben, die Succirubra entschieden zu den rothen Sorten.

Dünne bräunliche Zweigrinden aus den Culturen (besonders von *C. officinalis*) bilden zur Zeit keinen nennenswerthen Handelsartikel für den Drogisten. Sie werden, ebenso wie die weniger ansehnlichen Röhren, fast ausschliesslich in den Fabriken zur Chininfabrikation verwendet (vergl. oben unter Calisaya, pag. 31 und unter Succirubra, pag. 41).

Cinchona officinalis, welche sowohl auf Java als in Ostindien viel cultivirt wird, liefert aber eine recht gute braune Fabrikrinde. Aus Java: Stammrinde (1.7 Procent Chinin), erneuerte Stammrinde (3 Procent Chinin). Zweigrinde (0.5 Procent Chinin), Wurzelrinde (3.7 Procent Chinin); aus Ostindien: Stembark (2.7 Procent Chinin); aus Ceylon: Renewed Bark (2.5 Procent Chinin).

Die Javanische Stammrinde ist die Rinde von mässig dicken Bäumen. Sie bildet einfach oder doppelt zusammengerollte Röhren von etwa 1 cm. Durchmesser, die aussen graubraun und schwach längsrunzlig und mit tiefen Querrissen versehen sind.

Die Astrinde entstammt ganz dünnen Zweigen. Ihre Röhren sind noch dünner als die der Pseudoloxa (3—5 mm im Durchmesser), aussen sind sie schwarzbraun, bisweilen grau gefleckt, mit geraden Längsrunzeln und Querrissen. Der Kork blättert leicht ab. Bei der ostindischen Stammrinde walten die Längsrunzeln vor. Ihre Farbe ist aussen heller (hellgraubraun), innen gelbröthlich, nicht braun. Durchmesser der Röhren circa 7 mm.

Die erneuerte Rinde ist bei beiden auch aussen erheblich heller. Querrisse kann ich bei ihr nicht bemerken.

Die Wurzelrinde bildet 1—2 cm breite, aussen dunkel schwarzbraune Röhren und Stücke, die durch zahlreiche hellere, in der Axe des Organs etwas gestreckte Korkwarzen grobwarzig erscheint. Querrisse und Längsrunzeln fehlen.

Die ostindische *C. officinalis*-Rinde ist die chininreichste der indischen Culturrinden: Nach Paul 2.81—5.79 Procent Chinin (1884).

Cinchona officinalis wird auch in Jamaika und Réunion cultivirt. Jamaikarinde zeigte 0.83 Procent Alkaloide (De Vrij), Réunionrinde 5.345 Procent (Trouette). *C. micrantha* lieferte auf Jamaika Rinde mit 3.402 Procent Alkaloid (De Vrij).

Bei den Culturrinden pflegt man gelbe, braune und rothe für gewöhnlich nicht zu unterscheiden. Nur die ostindischen haben Handelssortenbezeichnungen, wie red bark (rothe China), yellow bark (gelbe China), crown bark (braune China).

C. Rothe Chinarinden, *Cort. Chinae rubr., China rubra, Cinchona rubra, Cort. Cinchonae rubr.*, Corticile de China rosie, Quinquina rouge (Ph. Austr., Belg., Brit., Dan., Gall., Germ., Neerl., Rom., Russ., Un. St., meist neben den 2 anderen Sorten, die Ph. Un. St. verlangt neben der rothen nur die Calisaya). Dieselben sind charakterisirt durch eine vorherrschend rothbraune Farbe der Mittel- und Innenrinde. Die im Handel befindlichen Stücke sind entweder die flachen Rinden der Stämme und dickerer Aeste (südamerikanische Rothe China) oder die röhrigen Rinden dünnerer Aeste (Culturchina aus Java, Ostindien und Ceylon). Erstere sind auch an den Stammrinden noch mit der starken Borke versehen

und besitzen eine faserige oder splitterige breite Innenrinde, letztere sind stets mit Kork bedeckt, den sogenannten braunen Chinarinden äusserlich nicht unähnlich, doch bei gleichem Astumfang dünner. Ihr Geschmack ist mehr bitter als herbe. Sie enthalten nicht sehr reichlich Chinin, aber mehr als die braunen Rinden.

Die rothe China stammt fast ausschliesslich von *Cinchona succirubra Pavon (C. Howardiana Kuntze, C. oblongifolia Mutis, C. magnifolia* und *colorata Ruiz et Pav.)*. Für die südamerikanische wurde dies von WEDDELL (?), HOWARD, KLOTZSCH und SCHACHT festgestellt. Da sich die Rinde dieser Pflanze als zwar nicht sehr chininreich erwies, die Cinchone selbst aber sehr leicht zu cultiviren ist, da sie zu den wetterharten gehört, so hat man sie besonders in Ostindien in grösserem Umfange angepflanzt und sie, sowie zahlreiche Bastarde derselben, in sorgfältige Pflege genommen. Auch auf Java hat man mit ihr Versuche angestellt.

Die Rinde von *Cinchona succirubra* ist (nach FLÜCKIGER) bei jungen $1^1/_2$jährigen Stämmchen etwa 1 mm dick und hat eine etwa $^1/_3$ des Querschnittes ausmachende Innenrinde. Die Bastzellen sind noch vereinzelt, entweder isolirt oder zu 2, beziehungsweise 3 einander genähert. In der Mittelrinde liegen in unterbrochenem Kreise weite Saftschläuche, bisweilen zu zwei einander genähert. Bei 5 mm dicken Rinden waltet bereits die Innenrinde stark vor und die Bastzellen sind in grosser Zahl vorhanden. Sie stehen, durch schmale Streifen kleinzelligen Parenchyms getrennt, in unterbrochenen Radialreihen. In der innersten Partie sind sie auch bisweilen in tangentialer Richtung orientirt, so dass die Rinde dort bisweilen ein gefeldertes Aussehen gewinnt. Die Saftschläuche bleiben bei der Succirubra lange erhalten, selbst 12 mm dicke Rindenstücke zeigen sie noch deutlich. Die Borke wird hier schwerer als bei den anderen Chinarinden abgeworfen. Selbst relativ mächtige Stammrinden zeigen noch eine festhaltende grauschwärzliche Borkebekleidung.

Die rothe (südamerikanische) China enthält im Maximum 2 Procent Chinin (Mittel: 0.91 Chinin und 0.39 Cinchonin nach REICHARDT), sie soll enthalten nach der Ph. Brit. 1.5 Procent, nach der Ph. Un. St. 2 Procent Chinin, nach der Ph. Russ. 2 Procent Chinin und 1 Procent Cinchonin, nach der Ph. Austr. und Rom. 2.5 Procent, nach der Ph. Germ. II. mindestens 3.5 Procent Gesammtalkaloide, nach der Ph. Gallic. 3 Procent Alkaloidsulfate (wovon 2 Procent Chininsulfat).

Die rothen Culturrinden, besonders einige Bastarde, sind ausserordentlich viel alkaloidreicher, 5—8 Procent, ja sogar 15 Procent Gesammtalkaloide gehören schon jetzt nicht mehr zu den Seltenheiten. Doch war z. B. in einem concreten Falle bei 5.7 Procent Alkaloidgehalt nur 1.1 Chinin vorhanden.

1. Culturrinden von *Cinchona succirubra*, Ceylon- und ostindische Rinden. Dieselben kommen namentlich aus den ostindischen Culturen und aus Ceylon (Hakgalle, in Java ist die Succirubra jetzt aufgegeben, doch kommt auch von dorther noch Succirubra zu Fabrikationszwecken), zur Zeit nur in Zweig und Astrinden vor, besitzen daher nur eine geringe Dicke. Die indischen Proben sind bis 80 cm (meist 50 cm) lange, einmal oder von beiden Rändern her eingerollte Röhren, die einen Durchmesser von durchschnittlich $2^1/_2$ cm besitzen (aber auch bisweilen erheblich breiter [bis 6] werden). Die Dicke der Rinde beträgt 2 mm. Die Oberfläche ist graubraun durch kleine grauweissliche ovale Flecken gefleckt und durch zahlreiche zierliche, längsverlaufende, hie und da anastomosirende Längsrunzeln gerunzelt. Querrisse fehlen so gut wie ganz. Innenfläche schön dunkelrothbraun, fein längsgestrichelt. (Vergl. auch Fig. 2.)

Die mir vorliegenden schönen Röhren ceylanischer Succirubra, die augenblicklich (1886) im Handel dominirt, entsprechen gegen 25 cm breiten Rindenstreifen. Sie sind auf der graubraunen Oberseite mit sehr zahlreichen, bisweilen etwas helleren, kurzen und oft wellig verlaufenden Längsrunzelchen versehen. Da und dort finden sich weisse Flecken. Der leicht ab-

blätternde papierdünne Kork — eine Eigenthümlichkeit, die sich in der Cultur herauszubilden scheint — ist an den Röhren meist noch daran. An den Stellen, wo er abgeblättert ist, erscheint die Rinde schwarzbraun, fast glänzend und mit zahlreichen kleinen, etwa $^1/_2$ mm grossen hellbraunen, rundlichen, nicht erhabenen Punkten wie übersät. Querrisse fehlen vollständig. Chiningehalt 1.4 Procent.

Mit der Bezeichnung „Red chips" versehene indische Succirubra (WELLER) bildet dünne (4 mm) Röhren junger Zweige, bei denen ebenfalls schon an vielen Stellen der graubraune Kork abgesprungen ist, so dass die rothbraune Farbe des Inneren zu Tage tritt. Bei der „Renewed stem", der erneuerten Stammrinde, fand ich den Kork, wo er daran war, nicht abblätternd.

Javanische Succiruba ist besonders als Fabrikrinde geschätzt. Die mir vorliegende Stammrinde zeigt die oben geschilderten Kennzeichen der ceylanischen, besonders den abblätternden Kork und die braunen Punkte darunter — nur ist die Aussenseite nicht mit kurzen, zarten, sondern mit groben und langen Längsrunzeln versehen. Die Innenseite ist rothgelb, fast glänzend und glatt. Eine andere Stammrinde (mit 1 Procent Chinin) hatte aussen eine graue, fast calisaya-artige Farbe, sonst stimmte sie mit der vorigen überein. Die erneuerte Rinde zeigt einen nicht abblätternden, grobwarzigen oder stark längsrunzeligen Kork. Innenseite gestreift.

Die Wurzelrinde bildet verbogene, bis 2 mm dicke Platten, mit glatter Innenseite und grobwarzigem, nicht abblätterndem Kork. Bei den sehr dünnen (4 mm) Zweigrindenröhren blätterte der Kork ebenfalls leicht ab. Wo er daran war, erschien er zartlängsrunzelig, graubraun und fast silberglänzend (Chiningehalt siehe unten).

Nach der Ph. Germ. II. besitzen die ganzen Röhren der Succirubra eine Länge von etwa 60 cm, einen Durchmesser von 1—4 cm bei 2—4 mm Dicke der Rindensubstanz. Daneben kommen auch Röhrenstücke und Längshälften vor. Die Rinden tragen einen dünnen graubräunlichen Kork mit groben Längsrunzeln und kleinen und kurzen Querrissen, die Innenfläche ist braunroth und faserig, der Bruch mürbe. Diese Beschreibung passt auf die ceylanische Succirubra.

Die ostindische Succirubra wird in Ostindien selbst in grösstem Maassstabe auf Chinin verarbeitet.

Die Succirubra-Rinde ist die einzige, die von der Ph. Germ. II. namentlich aufgeführt und als in erster Linie in Anwendung zu ziehen bezeichnet wird, als die Cort. Chinae par excellence, obgleich nach der ganzen Fassung des Artikels die Höhe des Chiningehaltes allein massgebend für die Verwendung ist, daher gegen die Verwendung anderer Chinarinden, sofern sie den Anforderungen entsprechen, nichts einzuwenden ist.

Im deutschen Handel und in den Apotheken finden sich denn auch neben der Succirubra die alte unbedeckte Calisaya, die javanische Calisaya *(Ledgeriana, Hasskarliana)* und einige gute braune Rinden.

PAUL zeigte (1884) auf Grund zahlreicher Untersuchungen, dass Succirubra in Indien an Gesammtalkaloiden am reichsten (6.47—7.78), an Chinin aber relativ am ärmsten (1—2.86 Procent) ist. Der Chiningehalt, den mir WELLER angibt — für Succirubra aus Ceylon 1.7—2.9 Procent, aus den Nilgiris 1 Procent und für Rubra (?) 1.5 (red shavings), 0.9 (red chips), 1.6 (red root) — stimmt gut damit überein. HOWARD gibt für Succirubra an: Zweigrinde 3.3 Procent, Stammrinde 5.5 Procent, Wurzelrinde 7.6 Procent, Wurzelfasern 2 Procent Alkaloid. BROUGHTON für dieselbe 6.7—7.85 Procent Alkaloid mit 1.7—2.4 Procent Chinin. GEHE gibt mir den Gehalt ceylanischer Succirubra auf 1.4 Procent Chinin an.

Javanische Succirubra, die ich WELLER verdanke, enthält: Stammrinde 1—2.7 Procent, Zweigrinde 0.7 Procent, Wurzelrinde 2.4 Procent. Erneuerte Stammrinde 2.7 Procent.

Jamaika-Succirubra enthält nach DE VRIJ 10.83 Procent Alkaloid mit 1.9 Chinin und 5.59 Cinchonin.

Réunion-Succirubra hat nach TROUETTE 7.5 Procent Alkaloid.

In der Rinde der Hauptwurzel von Succirubra (aus Madras) fand CROSS: Chinin 3.51 Procent, Cinchonin 2.10 Procent, Cinchonidin 2.26, Chinidin 0.77 Procent.

Die Ph. Gall., die, ebenso wie die Ph. Austr. und Neerl., Calisaya, Loxa, Huanuco und rubra unterscheidet, lässt die Culturrinden gleichfalls zu. Sie fordern aber ebenfalls einen Minimalgehalt an Alkaloiden.

Die südamerikanischen rothen Chinarinden stehen dieser Cultur-Succirubra an Bedeutung nach. Die Ausfuhren aus Guayaquil haben etwas nachgelassen. Nichtsdestoweniger werden sie immerhin auch jetzt noch in grossen Mengen, und zwar vorwiegend als Stammrinden, ausgeführt. Früher betrug der Alkaloidgehalt 6—10 Procent, jetzt selten mehr als 2—3 Procent.

Man kann (nach BERG) folgende Sorten unterscheiden (der Grosshandel macht diesen Unterschied nicht mehr):

2. *China rubra dura*, besonders aus Ecuador, von *Cinchona succirubra Pav.*, flache oder wenig gebogene, 2 cm dicke Stammrindenstücke (die mir vorliegenden Stücke besitzen eine Dicke bis 13 mm) mit einer harten, derben, spröden, hellbraunen bis rothbraunen, glänzenden, stellenweise weiss überflogenen (lufthaltiger Kork), vorherrschend tief längsrissigen, mit dicken, runden oder leistenförmigen Warzen besetzten Borke (Querrisse unbedeutend) und einer lebhaft braunrothen, faserigen, im Bruch fein und kurzsplitterigen Innenrinde (weniger splitterig als bei Calisaya). Flechten pflegen zu fehlen. Farbe durchweg rothbraun. Innenseite fein und lebhaft glänzend gestrichelt.

Die Borkenschicht wird bis 0.5 cm dick (die Korkbänder dunkler als die von ihnen durchzogenen Mittelrindenstreifen). In den mir vorliegenden Proben war sie 0.3—0.4 cm dick, von einigen Stücken meiner Sammlung ist der Kork grösstentheils abgelöst, nur da und dort sitzen noch einige Warzen auf. Mittelrinde dunkelglänzend. Bastzellen fast nach Typus A (WIGAND) angeordnet, doch entschiedener radial und gedrängter. Mikroskopisch lassen sich meistens Saftschläuche nachweisen. Sclereïden fehlen.

Diese Rinden enthalten 1.12—1.18 Procent Chinin und etwa 1 Procent Cinchonin.

3. *China rubra suberosa*, aus Guayaquil ausgeführt, angeblich (BERG) von *Cinchona coccinea Pav.*, aber wahrscheinlich von anderen Arten. Flache, rinnen- oder röhrenförmige, 1—1½ cm dicke Stücke mit einem, stärker wie bei 2 entwickelten, oft über die Hälfte des Querschnittes betragenden (bei meinen Stücken 5 mm dicken), weichen, schwammigen, dunkelrothbraunen, mit weichen Korkwarzen oder Korkhöckern bedeckten Kork und einer dicken, bräunlichrothen, faserigen, im Bruch dünn und kurzsplitterigen (aber langfaseriger als bei 2) Innenrinde. Innenfläche nicht glänzend gestrichelt, Bastzellen undeutlich radial angeordnet, weniger als bei 2, Saftschläuche fehlen meist.

4. *China rubiginosa* von *Cinch. lucumaefolia Pav.* Rinnenförmige, von Borke befreite, besonders nach aussen rostfarbige, schöne lange Stücke oder Röhren. Enthält fast nur Cinchonin (2.5 Procent). Ohne Handelsbedeutung.

Zur Zeit (1886) unterscheidet man im Grosshandel die einzelnen Sorten südamerikanischer Rubra nicht mehr scharf, sondern bringt als *C. Chinae rubrae* eine etwa 1.6 Procent Chinin enthaltende Rinde in den Handel, die aus dicken, breiten, schön lebhaft kupfer- bis rothbraunen Stücken von etwa 20 cm Länge und 7 cm Breite bestehen, deren Innenrinde bis 1 cm stark wird und die nur theilweise von dem tief runzeligen, dunkelrothbraunen, schwammigen Korke befreit sind. Die Innenrinde ist mürbe, bricht dick- und kurzfaserig. Solche Stücke sandte mir GEHE. Sie sind im Handel noch sehr gesucht und werden hoch bezahlt.

Nach den Pharmakopöen, welche die rothe südamerikanische China führen und sie beschreiben (Ph. Germ. I., Belg., Austr., Dan., Brit., Neerl., Rom.) bildet sie

flache oder gekrümmte bis fast rinnenförmige, seltener zusammengerollte, $^1/_2$—2 cm dicke, häufig längsfurchige, meist harte, dichte und schwere, oft mehrere Fuss lange Stücke mit dunkelbraunrother, mit ovalen Warzen besetzter Borke. Die bräunlichrothe dicke Innenrinde ist faserig, auch im Bruch splitterig-faserig, Bastzellen radial angeordnet, innen schwach concentrisch.

Diese Beschreibung passt etwa auf die *China rubra dura*. Ph. Russ. und Un. St. warnen vor einer Verwechslung mit der mehr faserigen und pomeranzengelben *China rubiginosa* (4).

Die Verwendung dünner, leichter, eingerollter, blasser Röhren der rothen China ist nach der Ph. Dan., Germ. I., Russ. und Un. St., die also die Verwendung cultivirter Rinden ausschliessen, verboten. Das Gleiche gilt von der Ph. Belg., welche die dicken, dunkelrothbraunen schweren Stücke vorzieht. Die Ph. Gall. lässt, nach dem Text zu urtheilen, neben der flachen südamerikanischen, auch die Culturrinden zu.

Das filtrirte Decoct der rothen China wird durch Leimlösung nicht verändert, durch Brechweinstein stark gelb, ebenso auch durch Gerbsäure gefällt. Eisenchlorid färbt mehr oder weniger grün.

Isolirt sowohl ihrer botanischen Abstammung, wie ihres anatomischen Baues nach steht die ebenfalls zu den rothen Chinarinden zu rechnende

5. *China cuprea.* Dieselbe stammt von keiner Cinchona, sondern von Remijien, gehört aber dennoch, da sie Chinin enthält, zu den echten Chinarinden. Von dieser Rinde kann man 3 Sorten unterscheiden:

a) Die eigentliche *China cuprea* von *Remijia pedunculata Triana (Cinchona pedunculata Krst.)*. Nach PLANCHON gehört hierzu sowohl die *Quinquina cuprea* des Südens, die *Cuprea* der Llanos (ARNAUD) und sehr wahrscheinlich auch die *Cuprea* des Nordens und von Bucaramanga. Diese Chinarinde, die von FLÜCKIGER 1871 als eine besondere Rinde erkannt und wegen ihrer an angelaufenes Kupfer erinnernden Farbe Cuprea genannt wurde, zeigt sich als besondere Handelssorte seit 1880 auf dem europäischen Markte, früher war sie nur anderen Rinden beigemengt. In den Jahren 1880—83, wo diese Rinde den Markt förmlich überschwemmte, deckten die Chininfabrikanten ihren hauptsächlichsten Bedarf aus ihr. Sie ist auch heute (1886) noch nicht vom Markte verschwunden, aber selten geworden. Bei den billigen Preisen für Ceylonrinden scheint aber, wie mir GEHE mittheilt, ganz abgesehen von der geringen Grösse der Remijiabestände, der Transport im Vergleich zu den ostindischen Rinden zu theuer zu sein.

Sie kommt in ziemlich flachen Stücken oder Rinnen (selten in Röhren) vor, die eine Länge bis 50 cm und eine maximale Dicke von 5—7 mm (meist 2—3 mm) besitzen. Die überwiegende Masse der Droge besteht jedoch aus kleineren Bruchstücken. Der längsrunzelige, respective warzige Kork besitzt eine hellbraune Farbe. Gewöhnlich ist er bis auf wenige anhängende Warzen entfernt und es tritt alsdann die kupferbraune Aussenrinde zu Tage; dieselbe ist nirgends ganz eben, sondern reichlich feingrubig (ähnlich als wäre die Oberfläche von Bohrkäfern durchfurcht) und bisweilen mit conchasartigen Gruben versehen, durch parallele Messerschnitte gestreift, die offenbar von der Ablösung des Korkes herrühren (FLÜCKIGER). Die ganze Rinde zeigt diese Kupferfarbe deutlich. Die Innenfläche ist glatt, eben, fein längsstreifig, schmutzig braunroth. Eine lebhafte rothe Farbe tritt erst im Innern hervor. Sie ist sehr hart (in England daher „hard bark“) und zerbricht nur schwer. Der Bruch ist kurz, körnig, niemals faserig. Die Anatomie dieser Rinde, welche ganz die einer sogenannten falschen Chinarinde ist, wurde oben im allgemeinen Theile beschrieben (s. pag. 15, Fig. 5 u. 6).

Von der *China nova surinamensis* von *Ladenbergia magnifolia Kl.* weicht sie in der Anatomie und dadurch ab, dass die Cuprea, nicht aber die *China nova*, die GRAHE'sche Theerprobe gibt. Die Korkzellen sind bei der *China nova* dünnwandig und bilden die Bastzellen im Querschnitte nicht so lange gerade Radialreihen wie bei der Cuprea.

Die Cuprea enthält dieselben Alkaloide wie die echten Chinarinden, doch ist sie dadurch ausgezeichnet, dass sie neben relativ viel Chinin (1—2 Procent, selten mehr), nur wenig andere Alkaloide (im Ganzen 2—5,0 Procent Alkaloide [HESSE, DE VRIJ], nur Chinidin ist in grösserer Menge darin) enthält. Besonders werthvoll ist für die Fabrikverwendung die Abwesenheit von Cinchonidin. Cuprea des 1886er Marktes, die ich WELLER verdanke, zeigte 0.6—0.8 Procent Chinin. Bei ihr war der graubraune, breit und unregelmässig runzlige, mit wenigen flachen Querrissen versehene Kork nicht entfernt. Eine zweite Sorte war schlecht geschält. Die Cuprea enthält ein (neues) Alkaloid Cuprein (PAUL und COWNLEY). Die Gerbsäure der Cuprea ist Kaffeegerbsäure.

Nur wenig Wurzelrinde findet sich in der Cuprea.

Sie gelangt zu uns besonders aus den Gegenden südöstlich von Bogota, den Bergen der Wasserscheide von Magdalenas und Suarez, aus der Gegend von Bucaramanga und dem Süden.

b) Die Cinchonamin-Cuprea, von *Remijia Purdieana Wedd.*, von Planchon deshalb Quinquina à cinchonamine genannt, weil Arnaud aus dieser Rinde ein neues Alkaloid gewann, Cinchonamin.

Sie ist ebenfalls meist von dem warzigen Korke befreit. Das Lupenbild zeigt nicht eine so deutliche Scheidung in zwei Schichten wie bei der Cuprea. Vergl. pag. 16.

In dieser Rinde fand Hesse ausser Cinchonamin eine Reihe neuer Alkaloide, die den Cinchonenrinden und der echten Cuprea fehlen, nämlich Concusconin, Cheiramin, Concheiramin, Cheiramidin, Concheiramidin.

Diese Rinde kommt aus dem mittleren Gebiete zwischen Cauca und Magdalenas. Sie bildet keinen Handelsartikel, sondern kommt nur zwischen der echten Cuprea vor.

c) Tolima-Cuprea, der echten Cuprea einigermassen ähnlich, kam aus Tolima im oberen Magdalenenthale in einer grossen Sendung auf den Markt, verschwand aber wieder, da sie sich relativ arm an Chinin (0.8—1.5 Procent) erwies. Abstammung unbekannt.

Gegenwärtig (1886) sind folgende Chinarinden von Handelsbedeutung:

Rothe und gelbe China aus dem Norden Südamerikas: China rubra, China flava Maracaibo und Porto Cabello; Calisaya aus Bolivien; Culturrinden aus Ceylon, Java und Ostindien: China indica und javanica: braune Ecuador- und Nordperu-Rinden: China Loxa, Huanoco und Guayaquil, endlich die Cuprea.

Als Fabrikrinden, aus Java: Cinchona Calisaya Ledgeriana, Schuhkraftiana, anglica und javanica; C. officinalis und C. succirubra. Aus Ostindien: C. succirubra, C. Calisaya, Ledgeriana, C. officinalis.

MOENS gibt (Kinacultuur) folgende Rinden als 1883 von Java erzeugt an: C. Ledgeriana, Calisaya, Josephiana. Cal. anglica, Hasskarliana, Pahudiana, officinalis, lancifolia var. discolor, succirubra, micrantha, caloptera, cordifolia und Trianae. In Ceylon wurden (1886) cultivirt: C. succirubra, officinalis, Calisaya, Ledgeriana, robusta, magnifolia und pubescens.

Synonymik einiger echter amerikanischer Rinden.

Cortex Cinchonae lancifoliae Mut. = China flav. fibros. und straminea, Cascarilla naranjada, Quina tunita, Quinquina Carthagène rosé, Quinqu. jaune orangé de Mutis und jaune orangé roulé, Quinqu. Carthagène ligneux (Delondre et Bouchardat), und *Carth. spongieux* (Wedd.). New spurious yellow bark (Pereira) *China flava dura* (Karsten). Heavy bark from New-Granada (Howard), Quinqu. Calisaya de Sa. Fé de Bogota und Quinqu. Maracaïbo (Del. et Bouch.), China Pitayo (?). Columbian Bark (Wedd.). Von *C. lancifol. var. obtusifol.* = *China flava fibrosa rubiginosa, C. lancifol. var. discolor* = *China flava dura Pitayo* (Karsten).

Cortex Chin. ruber suberos. = Red bark of commerce (How.), Quinqu. rouge pâle (Del. et Bouch.) von *Cinchona coccinea Pav.* (?).

Cortex Cinchonae cordifoliae Mut. = China flava dura laevis s. granatens., *Cort. chin. flav. lign. s. de Cartagena durus* (Karsten). Quinqu. jaune de Mutis, Quinqu. Pitayo (Del. et Bouch.). Columbian Bark ex parte (Wedd.).

Cortex Cinchonae Pitayensis Wedd. = China Pitaya (Berg), Pitaya narajada (How.) ? Pitayo bark (Weddell), gelbe Rinde von Pitayo.

Cortex Cinchonae Pelalbae Pav. = Cascarilla con hojas de Zamba (Pavon), Quinqu. gris roulé (?).

Cortex Cinchonae hirsutae R. et Pav. = Cascarilla fina delgada de Loxa (Pav.), Loxa ex parte. Quinquina Huamalies gris terne (Wedd.).
Cortex Cinchonae lanceolatae R. et Pav. = Cascarilla boba amarilla (Pav.), Huamalies ex parte. Carthagena bark (Wedd.).
Cortex Cinchonae nitidae R. et Pav. = Cascarilla fina Peruana (Pav.), China Pseudoloxa, Quinqu. Huanoco plat sans épid. (Del. et Bouch.), Quina cana legitima (How. ?), Pseudoloxa ex parte. Huanuco or Lima bark (Wedd.). Quinquina rouge de Lima, Quin. rouge vrai non verruqueux (Cascarilla roja verdadera Laubert). Q. rouge officinal (Wedd.).
Cortex Cinchonae Reichelianae How. von *C. glandulifera var. alpestris Poeppig* = C. pubescens (How.), Cascarilla amarilla de Loxa, Cascar. negrilla ordinaria, Lima-Loxa (Poeppig).
Cortex Cinchonae australis Wedd. = Cochabamba Bark (How.).
Cortex Cinchonae Condamineae Hb. et Bonpl. = die dünnen Röhren als China Pseudoloxa, die dickeren als China Huamalies, die platten als falsche Calisaya, Cinch. Apolobamba (Pav.), Marcapata Bark (How.), Quinqu. gris roulé, Quinqu. Carabaya plat s. ep. (Del. et Bouch.), Loxa ex parte. Quinquina gris de Loxa compacte (Wedd.). Quinquina Pitayo, Qu. de la Colombie ou d'Antioquia, Cascarilla parecida à la Calisaya, Q. de Colombie ligneux, Wrody Carthagene bark.
Cortex Cinchonae Uritusingae Pav. = die jüngeren Rinden als China Loxa, ältere als Calisaya empedermida (How.), Cascarilla fina de Uritusinga. Cort. peruvian.
Cortex Cinchonae glanduliferae R. et Pav. = Cascarilla negrilla, Cinch. undulata, feine Loxa, Quina fina de Loxa (How.), Silver crown bark (How.), Cascarilla Provinciana (How.), Quinqu. Loxa, Gris fin Condaminea (Del. et Bouch.), Loxa und Huamalies ex parte. Quinquina de Lima très rugueux imitant le Calisaya (Wedd.).
Cort. Cichonae officinalis Hook. = Loxa oder Crown Bark, Pale Bark (Weddell).
Cortex Cinchonae Calisaya Wedd. = bedeckte und unbedeckte Calisaya, Quinqu. Calisaya plat. et roulé (Del. et Bouch.). Bolivian bark, Yellow bark, Quinquina jaune de roi d'Espagne, Cascarilla amarilla del Rey, Chin. reg. Calis. anaranjada empedernida.
Cortex Cinchonae Bolivianae Wedd. = China Calisaya ex parte.
Cortex Cinchonae succirubrae Pav. = Cort. chin. ruber durus (Berg), Cascarilla colorada de Huaranda Quito (Pav.), Quinqu. rouge vif. (Del. et Bouch.), China Huanuco ex parte, Commercial red Bark from Cinch. succirubra (Pav.), Bark of cinchon. rufinervis Wedd. (How.), Quina roxa (Pav.).
Cortex Cinchonae conglomeratae Pav. = Cascarilla colorada de Loxa de la provincia Jaën (Pav.), Quina cana legitima (How.), Loxa und Pseudoloxa ex parte.
Cortex Cinchonae umbelliferae Pav. = Cascarilla fina provinciana de Quito (Pav.), Huanuco ex parte, Cinch. lutea, Beisorte (Pav.), Cascarilla amarilla de Chito (Pav.), Cascarilla crespilla de Jaën (How.), Colorada de Cusco, Soft Carabaya bark (How.).
Cortex Cinchonae scrobiculatae Hb. et Bonpl. = China flava (Calisaya) fibrosa, China rubiginosa, China Huamalies, China de Cuzco, China Uritusinga suberosa, Quina dudosa (Pav.), Quinqu. rouge de Cuzco und Quinqu. faux Calisaya (Del. et Bouch.), Quinqu. Huanuco jaune pâle? (Del. et Bouch.), China Carabaya, Calebaja, gelbe Pararinde (Berg), Pseudoloxa ex parte. Red. Cuzco Bark, Santa Ana Bark (Wedd.), Quinquina de Loxa brun compacte, dunkle Ten China (Wedd.), Qu. de Loxa rouge marron, Calisaya léger (Wedd.)
Cortex Cinchonae purpureae R. et Pav. = Cascarilla de hoja morada Pav., unter China Jaën pallida und Huanuco (Berg). Huamalies bark (Wedd.), Quinquina de Lima blanc (Wedd.).
Cortex Cinchonae suberosae Pav. = Cascarilla blanca pata de Gallinazo de Loxa (Pav.), Huanuco ex parte.
Cortex Cinchonae ovatae R. et Pav. = Cascarilla boba de Gallereta (Pav.) unter Chin. Jaën pallida (Berg), Quinqu. brun de Cuzco? (Del. et Bouch.). Quinquina de Loxa cendré, Ash bark, blasse Ten China, China Jaen Bergen, Quinquina gris pâle ancien, Qu. blanc de Loxa, Qu. blanc fibreux de Jaën.
Cortex Cinchonae heterophyllae Pav. = Cascarilla negrilla o negra (Pav.), Loxa China ex parte (Berg).
Cortex Cinchonae subcordatae Pav. = Cascarilla Pata de Gallinazo (Pav.), Quinqu. Huanuco jaune pâle (Del. et Bouch.). Huanuco ex parte.
Cortex Cinchonae micranthae R. et Pav. = Cascarilla provinciana blanquilla (Pav.), die jüngere Rinde als Huanuco, die ältere als Huamalies, von einer Varietät stammt die falsche rothe China (Berg); Cascarilla colorada del Rey Huanoco roulé avec eped. (Del. et Bouch.). Lima bark (Wedd.), Quinquina de Lima gris brun ou ordinaire (Wedd.). Quinquina jaune orangé, Quinqu. cannelle, Calisaya léger (Wedd.), Cascarilla claro-amarilla (Laubert), Qu. Huamalies ferrugineux (Wedd.).
Cortex Cinchonae Chahuerguerae Pav. = Cascarilla Chahuerguera (Pav.), Loxa China ex parte, Cascarilla amarilla fina del Rey, la colorada fina del Rey, la crespilla negra? (Pav.), Quinqu. de Loxa gris fin negrilla (Del. et Bouch.), Quinqu. gris roulé (Del. et Bouch.), flache Guayaquilchina.

Cortex Cinchonae microphyllae Pav. = Cascarilla crespilla con hojas de Roble (Pav.), Casc. hojas de Zamba ex parte (How.), Loxa ex parte.
Cortex Cinchonae macrocalycis Pav. = Cort. cinchonae de hoja redonda, cavae, Quina amarilla de Loxa, Cascarilla de Cuenca (Pav.), Loxarinde (häufig), Quinqu. Jaën (Del. et Bonch.). Ashy Crown Bark. Die Subspecies *C. Palton* liefert die Palton Bark (Wedd.), Quinqnina de Loxa jaune fibreux (Wedd.).
Cortex Cinchonae lucumaefolia Pav. = Cascarilla con hojas de Lucuma (Pav.), Quina parece de Calysaya cortex ese (Pav.).
Cortex Cinchonae stupeae Pav. = Cascarilla estoposa de Loxa (Pav.), Pseudoloxa ex parte.
Cortex Cinchonae luteae Pav. = Cascarilla amarilla de Inta (Pav.), China flava dura suberosa (Berg), Quinqu. janne de Cuzco (Del. et Bouch.).
Cortex Cinchonae Palton Pav. = Cascarilla con hojas de Palton (Pav.), unter Loxa und Flava dura; Huamalies ex parte.
Cortex Cinchonae Pelletiereanae Wedd. = Cort. cinchon. viridiflorae (Pav.), Cascarilla Cocharilla (Pav.), blasse Jaën (Berg), gelbe Cuzko, Carna-Carua (Karsten).
Cortex Cinchonae coccineae Pav. = Chin. rubra suberosa (Berg).
Cortex Cinchonae pubescens Wedd. = Casco china, ecorce d'Arica, blasse Jaen (?). Arica bark (Wedd.).
Cortex Cinchonae Bolivianae Wedd. = China Calisaya morada.
Cortex Cinchonae Humboldtianae Lamb. = Falsche Loxa-Rinde, Jaën bark (Wedd.).
Cortex Cinchonae ellipticae Wedd. = Carabaya bark (Wedd.).
Cortex Cinchonae tucujensis Krst. = Maracaibo bark (Krst.).
Cortex Cinchonae ovalifoliae H. et B. = Quinquina jaune de Cuenca (Wedd.).

Die falschen Chinarinden. Zu diesen leitet die Cuprea wegen ihrer Herkunft und ihres anatomischen Baues (s. pag. 14) hinüber.

Als Kennzeichen derselben kann gelten, ein bandartiger, zähfadenförmiger, langfaseriger oder bröckeliger, körniger oder glatter Bruch. Sclerëiden walten vor *(Remijia)*. Die charakteristischen Cinchonenbastzellen fehlen stets. Lange Sterëiden sind häufig *(Nauclea)*, ebenso die Milchschläuche.

Sie finden sich meist in Röhren, seltener in Platten. Aussen sind sie meist eben, seltener rissig, oft korkig. Sie geben die GRAHE'sche Reaction nicht (der bei dem Verfahren entstehende Theer ist gelbbräunlich).

Sie besitzen jetzt kaum noch Bedeutung. Am meisten Wichtigkeit besitzt die erstgenannte.

1. *China nova, China nova surinamensis seu granatensis*, Quina roja (Mutis), *China rosea, China Saranilla, China Valparaiso, China rubra spur. de St. Fé, China de Cauca*, Quinqnina nova ordinaire, von *Coscarilla magnifolia Endlicher (Cinchona oblongifolia Mutis, Ladenbergia magnifolia Klsch., Buena magnifolia Wedd., Cinchona heterocarpa Kst.)*, vorwiegend wohl aus Neu-Granada (nicht Surinam). Der Baum (Cascarilla flor de Azahar, Palo de Requeson) ist über Peru, Columbia und Ecuador verbreitet. Die Blüthen riechen pomeranzenähnlich.

Die jetzt kaum noch im Handel anzutreffende harte Rinde bildet dünne Röhren von 8 mm Durchmesser und 1—2 mm Stärke oder dickere rinnenförmige Stücke von 3—6 mm Stärke. Die jüngeren Rinden sind (nach Berg) aussen fast eben, mit wenigen zarten Längsfurchen und zarten Querrissen. Aussenrinde dünn, glänzend, silbergrau, durch zarte Krustenflechten bunt, bei stärkeren Rinden oft theilweise oder ganz fehlend. Mittelrinde schwarzbraun, wo sie zu Tage tritt, kastanienbraun, bei stärkeren Rinden oft bis auf die Innenrinde hin gespalten.

Im Lupenbilde zeigt der Querschnitt der Mittelrinde abwechselnd schwarzbraune und blassröthliche, tangential verlaufende Schichten. Der Bruch ist korkig.

Die Innenrinde ist auf der Unterfläche ganz eben, glatt, dunkel zimmtbraun, im Querschnitt chocoladebraun, radial schmutzigweiss gestreift und punktirt, im Bruch grobsplitterig.

Die Anatomie ist sehr der der Cuprea ähnlich. Die Aussenrinde besteht aus aussen farblosen, innen rothbraunen Korkzellen. Die Mittelrinde besteht aus abwechselnden tangentialen Lagen rothbrauner und farbloser Zellschichten, in letzteren waltet Stärke, in ersteren Farbstoff vor. Die Mittelrinde enthält reichlich tangential gestreifte Brachysclerëiden, hier und da auch grosse ovale Milchschläuche. Die Innenrinde enthält stärkeführende Rindenstrahlen und reichlich 0.8 mm lange, 0.05 mm breite Makrosclerëiden in radialen, oft mehrgliederigen Reihen, meist zu Bündeln vereinigt. Dieselben sind dünn und lang und besitzen ein relativ weites Lumen und stumpfe Enden, auch Brachysclerëiden sind da und dort zu bemerken. Im Siebtheile finden sich Krystallzellen und zahlreiche gut erhaltene Siebröhren, besonders in dem inneren Theile der secundären Rinde, der sehr arm an Sclerëiden zu sein pflegt. Die Markstrahlen sind sehr breit. Bisweilen sind in ihnen einzelne Zellen sclerosirt (Moeller).

Diese Rinde enthält die üblichen Bestandtheile der Chinarinden, aber keine Alkaloide, gibt also die Grahe'sche Reaction nicht. Nach einigen Angaben sollte sie Spuren Alkaloid enthalten, was aber Hesse bestreitet. In China nova wurde das Chinovin entdeckt.

2. *China de Para* von einer *Ladenbergia* (?) bildet (nach Berg) Röhren von 8—14 mm Durchmesser von umbrabrauner Farbe. Die mir vorliegende Probe zeigt rinnenförmige Stücke von 3 mm Dicke, die den echten rothen Chinarinden nicht unähnlich sind. Dieselben sind aussen mit flachen, welligen, längsverlaufenden graubraunen Leisten besetzt. Die Borke ist hart, im (kurzen) Querbruch dunkelbraun. Die Innenrinde lichtrothbraun, im Bruch relativ langfaserig.

Sie soll Paricin enthalten.

3. *China alba granatensis*, Quina blanca Mutis von *Ladenbergia macrocarpa Kl.*, bildet (nach Berg) flache 6 mm dicke oder dickere Stücke mit braunrother, grösstentheils entfernter Borke, sonst ist die Rinde bräunlich-weiss. Die Innenseite ist eben, der Bruch in Folge zahlreicher Steinzellengruppen körnig. Querschnitt hell punktirt

Enthält keine Chinaalkaloide.

4. *China bicolorata s. Pitaya s. Tecamez, China bicolor*, Quinquina bicolore, angeblich aus Guayaquil von einer *Ladenbergia*. Bildet einfache oder mehrfach zusammengerollte Röhren. Die mir vorliegenden Röhren sind im Durchmesser 20 mm und haben eine Dicke von 1.5 mm. Sie sind aussen eben und fast glatt und besitzen nur äusserst feine, kurze und zarte Längsrunzelchen und gar keine Quer- oder Längsrisse. Ihre Farbe ist hellsilbergrau bis bräunlich. Zahlreiche, in den Conturen oft recht zierliche, stets scharfbegrenzte und grosse, rein rehbraune Flecken geben der Aussenseite ein sehr charakteristisches Aussehen.

Die Unterseite ist gleichmässig rein zimmtbraun, bis schwarzbraun, sehr feinstreifig, fast eben. Das Lupenbild zeigt zierlich radiale, abwechselnd dunkle und helle Streifen.

Die Innenrinde zeigt schön und regelmässig ausgebildete Rindenstrahlen. Bastzellen fehlen. Sclereïden reichlich ausgebildet.

Diese Rinde soll das Alkaloid Pitayin enthalten (Folchi und Peretti).

5. *China rubra de Rio de Janeiro*, China rubra brasiliens. (Berg), Quinquina de Californie, China californica, von *Ladenbergia Riedeliana Kltzsch. (Cascarilla Riedeliana Wedd., C. Riedeliana Cas., Buena Riedeliana)*. Die mir vorliegenden Stücke sind rinnenförmige Astrinden von 4 cm Durchmesser und 5—6 mm Dicke, äusserlich (wenigstens auf der Oberseite) der Röhrencalisaya nicht unähnlich. Die Unterseite ist dunkelzimmtbraun, längsstreifig. Die starke, aussen silbergraue, innen rothbraune Borke ist von vielen tiefen, horizontal oder schief horizontal verlaufenden Querrissen und weniger zahlreichen Längsrissen durchzogen (daher gefeldert) und mit tiefen unregelmässigen Längsrunzeln besetzt. Sie löst sich nicht eben schwer von der Mittelrinde. Mittel- und Innenrinde sind rothbraun, im Bruch kurzfaserig. Zahlreiche Sclereïden sind besonders in der Innenrinde enthalten. Bastzellen fehlen oder spärlich, Milchschläuche deutlich vorhanden.

Sie schmeckt schwach bitter, stark adstringirend.

Sie enthält Chinovasäure, Gerbstoff (Winkler), aber keine Chinaalkaloide.

Diese Rinde kam nur einmal in den Handel, verschwand dann aber bald, da man ihre Werthlosigkeit erkannte. In der sehr reichen Sammlung von Peckolt in Rio de Janeiro (auf der südamerikanischen Ausstellung in Berlin 1886) fand ich keine Probe davon. Sie scheint also verschwunden zu sein. Ebenso

6. *China nova brasiliensis*, China de Rio de Janeiro Goeb. et Kz., China rubra spur. Dittr., China de Bahia und de Para ruber, China pseudorubra, Quinquina nova colorada, von *Buena hexandra Pohl (Cascarilla hexandra Wedd., Ladenbergia hexandra Klzsch.)*, hoher Baum in Brasilien. Harte und schwere Röhren oder Halbröhren von braunrother, in's Braunviolette ziehender Farbe, bis 4 cm breit und bis 8 mm dick, aussen mit groblängsrunzeligem oder stark zerklüftetem, in flachen Stücken abspringendem, graubraunem, oberflächlich gelblichweissem-grauweisslichem Periderm, darunter braunviolett, die stärkeren Stücke mit stark zerklüfteter, bisweilen entfernter Borke. Innenfläche grobstreifig. Bruch grobsplitterig. Querschnitt fein radial gestreift (Vogl). Enthält etwas Chinin und Paricin (Hesse).

7. *China caribaea s. jamaicensis*, jamaicensische Fieberrinde von *Exostemma caribaeum Willd.* von den caraibischen Inseln. Die mir vorliegenden Proben sind Röhren oder Rinnen von circa 18 mm Durchmesser und 2 mm Dicke. Aussen sind dieselben schmutzig grauweiss, unregelmässig flachrunzlig. Der Kork löst sich sehr leicht und vollständig ab. Die (daher oft hervortretende) Mittelrinde ist braunroth.

Der Bruch ist besonders in der Innenrinde kurz und dicksplitterig. Sie ist reich an Sclereïden, schmeckt sehr bitter und enthält Chinovasäure (Winckler).

8. *China St. Luciae, China Piton, China montana, China martinicensis*, St. Lucienrinde von *Exostemma floribundum Willd. (Cinchona floribundum Sw., C. montana Bad)* von den Antillen, kommt (nach Berg) in Röhren oder flachen Rindenstücken von 1—2 mm Dicke vor. Die Aussenrinde ist längsrunzlig, graubraun, stellenweise mit korkigem, blassbräunlichem Ueberzuge bedeckt. Die Mittelrinde ist graubraun, im Lupenbilde tangential gestreift, im Bruch eben. Die Innenrinde ist dunkler, gefeldert, auf der Unterfläche glatt, gestreift, mit parallelen, etwas hervortretenden Fasern. Bruch blätterig-splitterig.

Der Geschmack dieser Rinde ist widerig bitter. Die darin gefundene Base Montanin (von Mons) ist fraglich.

9. *China rosa* aus Tucuman, Paraguatanrinde von *Condaminea tinctoria DC. (Cinchona laccifera Pav.)*, im nördlichen Südamerika (Orinocco), Chile, Argentinien. Sie ist schön rosenroth und schwach bitter, aber frei von Chinaalkaloiden (oder enthält doch nur Spuren), sie gibt die Grahe'sche Reaction nicht.

Ihr sehr ähnlich (oder damit identisch) ist die

10. *Araribarinde*, China von Cantagallo von *Arariba rubra Mart.* (?), welche Aribin enthält. Anatomisch ihr ähnlich ist die *Cort. Chinae californicae spur.* (Vogl).

11. *China Lambertiana*. Der Loxa äusserlich ähnlich, von *Buena Lambertiana Wedd. (Cascarilla Lambertiana Wedd., Cinchona Lambertiana Mart.)* in Brasilien (Rio negro).

12. *China brasiliensis de Minas, Cort. Remijiae*, Casca della Quina de Remijo, Quina da Serra, von *Remijia Velozii DC.* in Brasilien (Minas). Meist unansehnliche, höchstens 1½—2 mm dicke Rindenstücke von vorherrschend rehbrauner Farbe, mit stark gerunzelter Aussenfläche (Vogl). Anhaltend bitter.

13. *China alba* oder *blanca de Payta* (nicht synonym mit *Quina blanca Mutis*) von *Cascarilla macrocarpa Wedd.* Platten von 3—4 mm Dicke, hellbraun, oberflächlich graulich-weiss, grobgestreift, mürbe faserig (Vogl, Flückiger). Sehr bitter.

14. *Cortex Gomphosiae chloranthae, Cort. adstringens novus*, von *Gomphosia chlorantha Wedd.* in Peru (Carabaya). In gleicher Höhe mit *C. Calisaya Wedd.*, daher der Calisaya bisweilen beigemengt, 3—4 mm dicke Rindenstücke mit langsrunzeliger, querzerklüfteter Borke. Im Innern und auf der Innenfläche zimmtbraun. Bruch grobsplitterig, fast körnig. Querschnitt grob radial gestreift (Vogl).

Ferner sind als falsche Chinarinden zu nennen: China Trujillo, Quinquina de Chiqnimala, Quinqu. de Canquin de Alta Vera Paz, Quina preta da terra und Quina do Matto, Quina de St. Paulo (von *Cestrum Pseudochina*); Quina de Campos (von *Strychnos Pseudochina St. Hil.*), Quina Renujo, Quina branca, Quina de Camamu (von *Ceritinia illustris Vell.*), Quina do campo de Minas (*Hortia brasiliensis Vell.*), Quina do Matto (auch von *Exostemma cuspidatum St. Hil.*), Quina de Pernambuco (von *Coutarea speciosa Aubl.*), Quina do Piauhy (von *Exostemma cuspidatum*), Quina do Rio grande do Sul (von *Dioscorea febrifuga Mart.*), Quina de tres Folhas brancas (von *Ticorea febrifuga St. Hil.*), auch *Exostemma angustifolia Roem. et Schult.*, sowie andere *Nauclea*- und *Cascarilla*-Arten liefern sogenannte falsche Chinarinden. Ueberhaupt sei an dieser Stelle bemerkt, dass man bittere Rinden in Südamerika mit dem Namen „Quina" schmückt, auch wenn sie mit Cinchonen nichts zu thun haben.

Handelsbedeutung besitzt zur Zeit keine von allen.

VOGL gibt folgende Bestimmungstabelle der falschen Chinarinden:

I. In den Baststrahlen meist stabförmige oder spulenförmige dünne oder mitteldicke (0.015 bis 0.96 mm) Bastfasern, und zwar am Querschnitte:

A. In zum Theil ununterbrochenen und seitlich zusammenhängenden radialen Reihen. Buena-Rinden.

a) In der Mittelrinde weite Milchsaftgefässe

α) Mittelrinde mit reichlichen Steinzellen.

Cortex Buenae magnifoliae.
Cortex Buenae Lambertianae.
Cortex Buenae undatae.

β) Mittelrinde ohne Steinzellen.

Cortex Buenae hexandrae.
Cortex Buenae Riedelianae.

b) Milchsaftgefässe fehlend.

China bicolorata.

B. Meist in mehrfachen ununterbrochenen radialen und zugleich tangentialen Reihen, von weiten, nicht stark verdickten Steinzellen begleitet. Bastfasergruppen zonenartig mit schmalen Pigmentschichten wechselnd. Nauclea-Rinden.

Cortex Naucleae Cinchonae.

C. In tangential gestreckten dichten Gruppen in reichlichem dünnwandigem Gewebe, vollkommen verdickt mit punktförmigen Lumen. Exostemma-Rinden.

China St. Luciae.
China angustifolia.
China ferruginea.

D. Vorwiegend in lockeren, radial geordneten Reihen oder Strängen; meist mit weitem Lumen. Remijia-Rinden.

China brasiliensis de Minas.

II. In den Baststrahlen am Querschnitte zerstreute, vereinzelte oder in kleinen Gruppen aggregirte, von Krystallfasern dicht umsponnene, dicke (0.06 bis 0.08 mm), meist spindelförmige Bastfasern.

China alba de Payta.

III. In den Bastfasern sehr grosse (0.08 bis 0.6 mm Durchmesser) steinzellenartige Bastzellen und polymorphe Sklerenchymzellen, am Querschnitte vereinzelt oder in kleinen Gruppen.

China de Contagallo.
China californica spuria.
China de Trujillo.

IV. In den Baststrahlen am Querschnitte vorwiegend querelliptische Stränge aus grossen polymorphen Steinzellen und Bastzellen.

Cortex Gomphosiae chloranthae.

Literatur: De la Condamine, Sur l'arbre de qninqnina Mem. d. l'ac. roy. d. sc. Paris 1738. — Weddell, Histoire natnr. des Quinqninas etc. Paris 1849. (Deutsch: W.'s Naturgeschichte der Chinabänme. Wien 1865.) — Weddell, Notes sur les Quinquinas. Ann. sc. nat. 5.5, XI und XII. (Deutsch von Flückiger, Uebersicht der Cinchonen von Weddell, 1871.) — Howard, Illustrations of the Nueva Quinologia of Pavon. London 1862. (Deutsch: Die Nneva Quinologia von Pavon. London 1862.) — Howard, Quinology of the East India Plantations. London 1869 und 1876). — Markham, The Cinchona species of New Granada. London 1867. — Triana, Nonvelles études sur les Qninqninas. Paris 1870. — Karsten, Florae Colnmbiae terrarumqne adjacentinm specimina selecta. Berlin 1858—1869. — Kuntze, Cinchona, Arten. Hybriden und Cultur der Chinabäume. Leipzig 1878. — Howard, Examination of Pavons Collection of Peruvian Barks contained in the British Mnseum. London 1853. — Klotzsch, Die Abstammung der im Handel vorkommenden rothen Chinarinde. Abhandl. d. Berlin. Akad. 1857. — Delondre et Bonchardat, Quinologie. Paris 1854. — Phoebns, Die Delondre-Bonchardat'schen Chinarinden. Giessen 1864. — Karsten, Die medicinischen Chinarinden Neugranadas. Berlin 1858. — Berg, Die Chinarinden der pharmakognostischen Sammlung zu Berlin 1865. — Vogl, Die Chinarinden des Wiener Grosshandels und der Wiener Sammlungen. Wien 1867, nnd Commentar zur österreich. Pharmakop. — Bergen, Versnch einer Monographie der China. Hamburg 1826. — Moeller, Anatomie der Banmrinden. — Flückiger, Pharmakognosie des Pflanzenreiches, I. und II. Aufl. nnd die Chinarinden in pharmakognostischer Hinsicht dargestellt. Berlin 1883. — Berg, Pharmakognosie. — Bidie, Cinchona culture in British India etc. Madras 1879. — Gorkom, Die China-Cultur anf Java. Leipzig 1869. — King, Manual of Cinchona cultivation in India. Calcutta 1876. — Lambert, A description of the Genus Cinchona etc. London 1797. — Lambert, An illustration of the Genns Ciuchona. London 1821. — Laubert, Recherches botaniqnes, chimiqnes et pharmaceutiqnes sur le Quinquina. Jonrn. de méd. 1816. — Mac Ivor, Notes on the propagation and cultivation of the medical cinchonas etc. Madras 1880. — Markham, Zwei Reisen in Peru, deutsch Leipzig 1865. — Markham, Peruvianbark. London 1880. — von Martius, Die Fieberrinde, der Chinabanm, sein Vorkommen und seine Cultur. Rep. d. Pharm. 1863. — Owen, Cinchona Planters Manual. Ceylon 1881. — Planchon, Des Quinqninas. Paris 1864. — Rniz, Qninologia. Madrid 1794. — Ruiz, Snplemento à la Quinologia. Madrid 1801. — Sonbeiran et Delondre, De l'introduction et de l'acclimation des Cinchonas. Paris 1868. — Vogl, Beiträge zur Kenntniss der sogenannten falschen Chinarinden. Festschr. d. zoolog.-botan. Ges. Wien 1876. — Planchon, Notes sur les ecorces de Remijia. Journ. d. Pharm. et Chim. 1882. — Bentley and Trimen, Medicinal Plants. 1880. — Flückiger and Hanbury, Pharmacographia. — Flückiger, Cuprea. Vorwerk's Nenes Jahrb. für Pharmacie. 1871. — Moens, De Kinacultuur in Azie 1854. t. m. 1882. Batavia 1883. Weitere Literatur in Flückiger, Die Chinarinden; über die Handelsbewegung siehe auch Gehe's Handelsberichte und die Berichte der englischen und holländischen Regierung. — Fée, Essai sur les cryptog. d'écorc. exotiqu. offic. Paris 1834.

Pelletier nnd Caventon, Annal. chim. phys. 15, p. 315. — Reichardt, Chemische Bestandtheile der Chinarinden. Braunschweig 1855. — Reichel, Chinarinden und deren Bestandtheile. Leipzig 1856. — Vrij, Kinologische Studien in Haaxman's Tijdschrift voor Pharmacie in Nederland seit 1866, ebenda Moens, Cultur der Chinacalisaya Ledgeriana in Java (1877), Stoeder, Analysen bolivianischer Rinden (1878). — Tronette, Chinarinden von Réunion. Jonrn. de Pharm. et Chim. 1880. — Zahlreiche Aufsätze (von Panl, Howard, de Vrij, Wood, Hooper, Bronghton) in Pharm. Journ. and Transact. von 1860 an — Grahe, Chem. Centralbl. 1858. — R. Schwarz, Ann. de Chem. 80. — Städelin und Hofstetter, Ann. de Chem. 51. — Reichel, Arch. Pharm. 92. — Hlasiwetz, Ann. de Chem. 143. — Jobst, Ber. d. chem. Ges. 6. — Winckler, Rep. Pharm. 91. — Petroz u. Robinet, Jonrn. pharm. 7. — Carles, Jonrn. de Chim. et Pharm. 77 B. Zahlreiche Aufsätze von Hesse besonders in den Ber. d. chem Ges. n. den Annalen der Chemie. Vergl. auch dessen Artikel Chinarinden in Fehling's Handwörterbuch der Chemie. — Die chemische Literatur bis 1883 sehr vollständig in Husemann-Hilger, Pflanzenstoffe. Karten der Verbreitnng der Cinchonen bei Delondre et Bouchardat, Weddell u. A. — Die Javanischen Culturen veranschaulicht eine Karte bei Moens (s. oben). Auch Rössig entwarf ein kleines branchbares Kärtchen (Halle, Schwarz).

Tschirch.

Chinaroth. $C_{28}H_{22}O_{14}$. Bildet sich beim Kochen von Chinagerbsäure mit verdünnter Salzsäure. Es ist in allen Chinarinden, am reichlichsten in den rothen, enthalten und entsteht in diesen jedenfalls durch Zersetzung der Chinagerbsäure, wie

sich denn auch bei der Darstellung der Chinagerbsäure (vergl. Bd. II, pag. 698) immer neue Mengen Chinaroth bilden.

Zur Darstellung des Chinaroths erschöpft man die Rinde mit verdünntem wässerigem Ammoniak, fällt den Auszug mit H Cl und erhitzt den aus Chinovin und Chinaroth bestehenden flockigen Niederschlag nach erfolgtem Waschen mit Kalkmilch zum Kochen. Es bleibt dann eine Verbindung von Chinaroth mit Kalk im Rückstande, den man mit kochendem Wasser wäscht und mit verdünnter Salzsäure zersetzt. Das ausgeschiedene Chinaroth wird durch wiederholtes Umkrystallisiren aus Alkohol gereinigt. Es bildet ein amorphes, rothbraunes, geruch- und geschmackloses, nicht schmelzbares Pulver, wenig löslich in kochendem Wasser, leicht in Alkohol, Aether, wässerigen Alkalien und Ammoniak, sowie in concentrirter Essigsäure. Beim Schmelzen mit Kali gibt sie Essigsäure und Protocatechusäure.

Ganswindt.

Chinasäure. $C_7 H_{12} O_6$. Die Chinasäure gehört zu denjenigen Bestandtheilen der Chinarinden, welche bei der Verarbeitung der letzteren auf Chinin gemeinhin ganz ausser Acht gelassen werden, trotzdem ihre Darstellung als Nebenproduct eine durchaus mühe- und kostenlose sein würde. Sie findet sich in den echten Chinarinden zu 5—8 Procent, zum geringsten Theil an organische Basen, in der Hauptsache an Kalk gebunden, auch in der *China nova Surinamensis* findet sie sich; ferner ist sie nachgewiesen worden im Heidelbeerkraut, in den Kaffeebohnen, im Wiesenheu und im Kraut von *Galium Mollugo*. Wahrscheinlich findet sie sich auch noch in manchen anderen Pflanzen, mindestens in denjenigen, die bei der Destillation mit Braunstein und Schwefelsäure Chinon oder Hydrochinon geben. Da die Chinasäure selbst, wie ihre Salze, in Wasser leicht löslich ist, so ist ihre Gewinnung verhältnissmässig einfach. Man zieht zerkleinerte Chinarinde 2—3 Tage mit kaltem Wasser aus, fällt aus der Flüssigkeit mit überschüssigem Kalk Farb- und Extractivstoffe, filtrirt und dampft das Filtrat zur Syrupconsistenz ein.

Man erhält so die gesammte Chinasäure als Kalksalz, welches man umkrystallisirt und entweder durch Oxalsäure oder durch Schwefelsäure in Gegenwart von Alkohol zerlegt.

Auch aus dem Heidelbeerkraut lässt sie sich gewinnen: man kocht das frische Kraut von *Vaccinium Myrtillus* mit Kalk und Wasser aus, lässt erkalten, filtrirt, dampft das Filtrat ein und fällt das Calciumchinat mit Alkohol. Die wässerige Lösung desselben wird mit Bleiacetat von Farbstoffen und Unreinigkeiten, mit $H_2 S$ vom überschüssigen Blei befreit und schliesslich, wie oben, mit Oxalsäure oder Schwefelsäure zerlegt. Die rationellste Gewinnung der Chinasäure ist wohl die als Nebenproduct bei der Chininfabrikation. Man braucht dann nur den mit verdünnter Schwefelsäure bereiteten Chinarindenauszug, nachdem man die Alkaloide mit überschüssiger Kalkmilch ausgefällt hat, zur dünnen Syrupsconsistenz abzudampfen; dann krystallisirt zunächst der Gyps aus. Dampft man nun die klar abgegossene Flüssigkeit zum Extract ein, kocht dieses wiederholt mit Alkohol aus und löst den Rückstand in wenig Wasser, so erstarrt das Ganze in 2—3 Tagen zu einem Krystallbrei von chinasaurem Kalk, den man, wie oben, nach vorherigem Auspressen und Umkrystallisiren zerlegt.

Die Chinasäure bildet grosse, farblose, durchsichtige, der Weinsäure ähnliche, monokline Säulen, von einem spec. Gew. 1.637. Schmelzpunkt 161°. Sie ist an der Luft unveränderlich, löst sich leicht in 2.5 Th. kaltem, viel leichter in warmem Wasser; schwer in Alkohol und fast gar nicht in Aether. Die wässerige Lösung ist linksdrehend und schmeckt stark und rein sauer. Bei der trockenen Destillation liefert sie als Hauptproduct Hydrochinon; beim Kochen mit Wasser und $Pb O_2$ entsteht nur Hydrochinon,

$$\underset{\text{Chinasäure}}{C_7 H_{12} O_6} + O = \underset{\text{Hydrochinon}}{C_6 H_6 O_2} + CO_2 + 3 H_2 O,$$

beim Destilliren mit Braunstein und verdünnter Schwefelsäure dagegen Chinon. Die chinasauren Salze geben bei der trockenen Destillation hauptsächlich Chinon (neben Ameisensäure):

$$C_7 H_{12} O_6 + O = C_6 H_4 O_2 + C H_2 O_2 + 3 H_2 O.$$

Chinasäure Chinon Ameisensäure

Wird Chinasäure rasch an der Luft erhitzt, so verbrennt sie mit Flamme und mit dem Geruch der verbrennenden Weinsäure. Beim langsamen Erhitzen verliert sie ein Mol. $H_2 O$ und geht in Chinid, $C_7 H_{10} O_5$, über, eine glasartige zähe Masse, die sich leicht in Wasser löst und bei langsamem Verdunsten der weingeistigen Lösung in salmiakähnlichen Krystallen erhalten werden kann.

In ihren physikalischen Eigenschaften (Krystallform, Löslichkeit, Lichtbrechung) steht sie der Weinsäure sehr nahe. In chemischer Hinsicht sind keine Verwandtschaften vorhanden, obgleich man die Chinasäure als eine Weinsäure betrachten kann, in welcher 3 H-Atome durch 3 Methylgruppen ersetzt sind, also als Trimethylweinsäure.

Da jedoch bei allen glatt verlaufenden Reactionen Benzolderivate entstehen, so muss die Chinasäure zu den Additionsproducten der aromatischen Reihe gerechnet werden. Die jetzt ziemlich allgemein angenommene Structur derselben würde auf Hexahydrotetraoxybenzoësäure lauten, was indessen nur durch sehr gewaltsame Anwendung der Substitutionstheorien sich erklären lässt. Ganswindt.

Chinasilber, eine der Alfenide sehr ähnliche oder fast gleiche versilberte Legirung: s. auch Neusilber.

Chinawein, s. *Vinum Chinae.*

Chinese Medicine ist eine Einreibung, bestehend aus Lavendelspiritus, Kampferspiritus, Salmiakgeist und Sassafrasöl.

Chinesisch-Blau, Fayence-Blau, Porzellan-Blau, wird in der Zeugdruckerei angewendet, um indigblaue Muster auf weissem Grund hervorzurufen.

Chinesisch-Grün. Ein vegetabilischer Farbstoff aus *Rhamnus chlorophorus* und *Rhamnus utilis;* führt auch den Namen Lokao.

Chinesische Gallen, s. Rhus-Gallen.

Chinesisches Haarfärbemittel von ROTHE & Co. ist (nach HAGER) eine Lösung von Silbernitrat und Pyrogallussäure in Salmiakgeist und Wasser. — **Chines. Haarliquor** von R. HOFFMANN ist (nach Industrie-Bl.) eine ammoniakalische Silbernitratlösung. Die zugleich mit verabfolgte „Contra-Tinctur" zur Beseitigung der Silberflecke ist eine Kaliumjodidlösung.

Chinetum, s. Chinaalkaloide, Bd. II, pag. 671.

Chinhydron (grünes Hydrochinon). $C_{12} H_{10} O_4$. Ein intermediäres Product zwischen Chinon und Hydrochinon (vergl. Chinon). Es bildet sich beim Vermischen der wässerigen Lösungen von Chinon und Hydrochinon, sowie auch durch partielle Reduction von Chinon oder vorsichtige Oxydation von Hydrochinon. — Lange, metallglänzende grüne, im durchfallenden Lichte rothbraun erscheinende Prismen, welche schon beim Kochen mit Wasser wieder in Chinon und Hydrochinon zerfallen. Wenig löslich in kaltem Wasser, leichter in heissem, leicht in Alkohol und Aether, sehr schwer in Chloroform, unlöslich in Benzol; in Ammoniak mit grüner Farbe löslich. Reductionsmittel führen es in Hydrochinon, Oxydationsmittel in Chinon über. Ganswindt.

Chinicin, s. Chinaalkaloide, Bd. II, pag. 674.

Chinid. Ein Zersetzungsproduct der Chinasäure (s. d.).

Chinidin, seine Verbindungen und Derivate, s. Chinaalkaloide, Bd. II, pag. 685.

Chinidinum sulfuricum (Ph. Austr. n. a.), *Conchininum sulfuricum*, Chinidinsulfat. Schwefelsaures Chinidin; schwefelsaures Conchinin. Feine, weisse, glänzende, nadelförmige Krystalle von bitterem Geschmacke, ohne Geruch, luftbeständig. Sie verkohlen beim Erhitzen und verbrennen beim Glühen ohne Rückstand. Sie lösen sich mit neutraler Reaction in etwa 100 Th. kaltem, in 7 Th. siedendem Wasser, in 8 Th. Weingeist, in 20 Th. Chloroform, kaum in Aether. Angesäuertes Wasser nimmt sie leicht auf. Die Lösungen drehen das polarisirte Licht nach rechts. — Identitätsreactionen: Bei Zusatz einer etwas kleineren Menge verdünnter Schwefelsäure löst sich das Salz in Wasser leicht auf zu einer blauschillernden Flüssigkeit, welche, mit Chlorwasser und darauf mit Ammoniak versetzt, eine smaragdgrüne Färbung annimmt. Die rein wässerige Lösung (1 : 100) des Salzes scheidet auf Zusatz einer nicht zu verdünnten Jodkaliumlösung einen weissen, körnigen Niederschlag ab (Unterschied von dem sehr ähnlichen Chininsulfat), wird aber durch Natriumkaliumtartrat nicht getrübt (Unterschied vom Cinchonidiusulfat). Baryumnitrat ruft in ihr einen weissen, in verdünnter Salpetersäure unlöslichen Niederschlag hervor. — Zusammensetzung: $(C_{20} H_{24} N_2 O_2)_2 H_2 SO_4 + 2 H_2 O$ (4.6 Procent Krystallwasser). — Darstellung: In gewissen Chinasorten, zumal der Pitayo-China (von der in Columbia wachsenden *Cinchona Pitayensis)*, findet sich das Chinidin und bleibt nach Ausscheidung des Chininsulfalts in der Mutterlauge. Daher ist es auch ein gewöhnlicher Bestandtheil des Chinoidins, aus welchem es vielfach dargestellt wird. Man scheidet es durch Seignettesalz vom Cinchonidin, da letzteres hierdurch als schwerlösliches Tartrat ausfällt, das Chiuidin aber in Lösung bleibt. Durch Ammoniak wird es aus derselben ausgeschieden, dann mit verdünnter Schwefelsäure neutralisirt und als Sulfat aus heissem Wasser auskrystallisirt. — Prüfung: Concentrirte Schwefelsäure löse das Salz farblos oder nur mit schwachgelblicher Färbung auf (Röthung: Salicin, Bräunung oder Schwärzung: fremde organische Materien); diese Lösung darf auf Zusatz einiger Tropfen Salpetersäure nicht verändert werden (Röthung: Morphin). Wird 0.5 g des Salzes mit 0.5 g Jodkalium und 10 ccm Wasser bis gegen 60° erhitzt und bis zum völligen Erkalten eine halbe Stunde bei Seite gestellt, so darf das Filtrat durch wenige Tropfen Ammoniak keine oder nur eine schwach opalisirende Trübung erleiden (Trübung verräth Cinchonidin, Cinchonin oder Chinin). Wird die mit etwas verdünnter Schwefelsäure bewirkte wässerige Lösung (1 : 20) mit Ammoniak schwach alkalisch gemacht und mit dem gleichen Volum Aether geschüttelt, so muss die Mischung sich in zwei klare Schichten trennen (bleibt hierbei ein Theil des Alkaloids vom Aether ungelöst, so ist Cinchonin oder eine grössere Menge Cinchonidin zugegen). — Aufbewahrung: In verschlossenen Glasgefässen. Das Salz verwittert an der Luft nicht. — Gebrauch: Sowohl gegen Fieber, wie gegen typische Leiden; dem Chinin ziemlich gleichwerthig gefunden, wurde es gleich dem Chininsulfat in Gebrauch gezogen. Schlickum.

Chinin, seine Verbindungen und Derivate, s. Chinaalkaloide, Bd. II, pag. 671.

Chininausschlag. In eigenthümlicher Weise wird die Haut mancher Individuen bei dem Gebrauche selbst kleiner Chinindosen angegriffen. Von Arbeitern in Chininfabriken ist es bekannt, dass sie in Folge der Berührung mit Chinin einer Hautaffection unterworfen sind, welche sich als Knötchen-, Bläschen, resp. Pustelbildung an verschiedenen Körpertheilen, namentlich an den Händen und den oberen und unteren Extremitäten darstellt. Bei gewissen, besonders hierzu prädisponirten Menschen, welche Chinin zu Heilzwecken nehmen, treten in seltenen Fällen Blutflecken an dem ganzen Körper auf. Bei anderen erscheinen vereinzelte rothe Flecke am Rumpfe oder den Extremitäten. Am häufigsten zeigt sich ein scharlachartiger Ausschlag, der mit Jucken einhergeht und unter Abschilferung verschwindet, sowie Mischformen aus dem scharlachartigen und einem bläschenförmigen Ausschlag. Begleitet können diese zufälligen,

bisweilen juckenden Hautveränderungen sein von Kopfschmerzen, Schüttelfrost, Uebelkeit und Erbrechen.

Diese wie alle sonstigen „Arzneiausschläge“ (s. Bd. I, pag. 626) hören auf, wenn der Gebrauch des Medicaments ausgesetzt wird und hinterlassen keine Nachwirkungen. Bisweilen sind dieselben mit anderen Nebenwirkungen des Chinin vergesellschaftet. Solche sind: Störungen in den Sinneswerkzeugen, wie Seh- und Gehörsstörungen. Unter ungünstigen Umständen kann sogar dauernde Benachtheilung des Seh-, resp. Hörvermögens dadurch zu Stande kommen. Vereinzelt ist auch in Folge von Chiningebrauch Blutspeien, sowie Reizung der Harnwege beobachtet worden.

Das Chinin und seine Verbindungen sind, wenngleich die besprochenen Nebenwirkungen sich auch nicht bei allen Menschen zeigen, doch als ein Gift anzusehen. Hinsichtlich des Verkaufs und des Gebrauchs desselben müssen deshalb auch die Vorsichtsmassregeln innegehalten werden, die bei anderen stark wirkenden Stoffen in dieser Beziehung in Frage kommen. Lewin

Chininblume, Quinine-flower, volksth. Bez. für das Kraut von *Gentiana quinquefolia L.* und anderer Gentianeen, welche in Amerika als Fiebermittel verwendet werden.

Chininsäure, s. Chinaalkaloide, Bd. II, pag. 673.

Chininum (Ph. Austr., Germ. I. u. a.), Chinin. Ein weisses amorphes oder mikrokrystallinisches Pulver, luftbeständig, von stark bitterem Geschmack, ohne Geruch; beim Erhitzen verkohlt es und verbrennt in der Glühhitze langsam, aber ohne Rückstand. Es verliert im Wasserbade zwei Drittel seines Wassergehaltes (9.5 Procent), den Rest bei 125°. Es löst sich mit alkalischer Reaction in 1600 Th. kaltem, leichter in siedendem Wasser, in 6 Th. Weingeist, leicht in Aether und in Chloroform. Angesäuertes Wasser nimmt es leicht auf; diese Lösungen drehen das polarisirte Licht nach links. — Identitätsreactionen: Die mittelst verdünnter Schwefelsäure bewirkte Lösung schillert bläulich, zumal bei starker Verdünnung; mit Chlorwasser, darauf mit überschüssigem Ammoniak versetzt, färbt sie sich smaragdgrün. — Zusammensetzung: Im amorphen Zustande $= (C_{20} H_{24} N_2 O_2)$, krystallisirt $= (C_{20} H_{24} N_2 O_2) + 3 H_2 O$.

Darstellung: Eine mittelst der ausreichenden Menge ($^2/_3$ Th.) verdünnter Schwefelsäure bewirkte, nicht zu verdünnte wässerige Lösung von Chininsulfat (1 : 50) wird mit Ammoniak oder Natronlauge (Kalilauge) bis zur vollständigen Ausfällung und alkalischen Reaction versetzt, der Niederschlag ausgewaschen und ohne Anwendung von Wärme getrocknet. Das anfangs amorph ausgeschiedene Chinin nimmt allmälig unter Wasseraufnahme Krystallform an, ein Vorgang, der bald nach der Fällung beginnt. Ph. Gall. verwendet einen grossen Ueberschuss von Ammoniak (2.4 Th.), um durch theilweise Lösung des Niederschlages während eines eintägigen Stehenlassens die Ueberführung desselben in den krystallinischen Zustand zu befördern. — Prüfung: In concentrirter Schwefelsäure muss sich das Chinin ohne Färbung oder nur blass gelblich auflösen (Röthung: Salicin, Bräunung oder Schwärzung: Zucker und andere organische Materien); einige Tropfen Salpetersäure dürfen diese Lösung nicht färben (Röthung: Morphin). Mit Kalkmilch erwärmt darf das Chinin keinen Geruch nach Ammoniak entwickeln. In verdünnter Schwefelsäure gelöst und mit überschüssigem Ammoniak ausgefällt, soll es bei sofortigem Zusatze von Aether darin gelöst werden, so dass die Mischung sich in zwei klare Schichten trennt (bleibende Trübung verräth Nebenalkaloide der Chinarinde, zumal Cinchonin und Cinchonidin, sowie grössere Beimengung von Chinidin). Genauer wird diese Prüfung in folgender Weise vorgenommen (nach Ph. Un. St.): 1 g Chinin wird mit 0.5 g Ammoniumsulfat und 5 ccm Wasser im Mörser verrieben, im Wasserbade völlig eingetrocknet und mit 10 ccm Wasser $^1/_2$ Stunde bei 15° macerirt, darauf müssen 5 ccm des Filtrats, mit 7 ccm Ammoniak gemischt, eine klare Flüssigkeit geben (Trübung verräth Cinchonin,

sowie mehr als 1 Procent Cinchonidin und Chinidin). — Gebrauch: Zur Darstellung mancher Chininsalze; wegen seiner Unlöslichkeit eignet es sich kaum zur directen medicinischen Anwendung. Schlickum.

Chininum bisulfuricum (Ph. omnes), *Chininum sulfuricum neutrum, Chininum sulfuricum acidum.* Chininbisulfat. Saures schwefelsaures Chinin. Weisse, glänzende gerade rhombische Prismen, an der Luft verwitternd, von stark bitterem, nicht sauerem Geschmacke, ohne Geruch. Sie schmelzen beim Erhitzen (nach Ph. Germ. bei 80°, nach Ph. Gall. bei 100°) in ihrem Krystallwasser und hinterlassen, im Wasserbade eingetrocknet, 77 Procent wasserfreies Salz. In höherer Hitze verbrennt das Chininbisulfat, unter Zurücklassung einer voluminösen, glänzenden Kohle, welche zerrieben bei fortgesetztem Glühen zwar schwierig, aber vollständig verschwindet. Das Salz löst sich in 11 Th. Wasser zu einer blauschillernden Flüssigkeit, von Weingeist verlangt es 32 Th. zur Lösung; im Sieden nehmen beide Flüssigkeiten dasselbe sehr leicht auf. — Identitätsreactionen: Die wässerige Lösung, auf etwa 200 Th. verdünnt und mit 50 Th. Chlorwasser versetzt, färbt sich bei Zugabe von überschüssigem Ammoniak grün. Baryumnitrat scheidet aus der wässerigen Salzlösung einen weissen, in Salpetersäure unlöslichen Niederschlag ab. Diese Reactionen, verbunden mit der Leichtlöslichkeit und der Krystallform des Salzes, beweisen es als Chininbisulfat. — Zusammensetzung: $(C_{20} H_{24} N_2 O_2) H_2 SO_4 + 7 H_2 O$ (22.99 Procent Krystallwasser). — Darstellung (nach Ph. Austr.): 10 Th. Chininsulfat werden mit Hilfe von 7 Th. verdünnter Schwefelsäure in 100 Th. Wasser gelöst und die Flüssigkeit durch Verdunsten an einem warmen Orte und Abkühlung zur Krystallisation gebracht. Das Chininsulfat ist vor dem Zusatz der Säure mit einem kleinen Bruchtheile des Wassers anzurühren; die spätere Verdampfung der gewonnenen Salzlösung geschehe in einer 50° nicht übersteigenden Temperatur. Man kann auch 9 Th. Chininsulfat mit etwas Wasser zu einem Breie anrühren und durch Zusatz von 6 Th. verdünnter Schwefelsäure zur Lösung bringen, worauf man bei gelinder Wärme verdunsten lasse. Die gewonnenen Krystalle sind auf einem Trichter zu sammeln und ohne abzuwaschen auf Fliesspapier bei gewöhnlicher Temperatur zu trocknen. Ex tempore bereitet man das Salz, indem man für 10 Th. *Chininum bisulfuricum* 8 Th. Chininsulfat mittelst der gerade hinreichenden Menge verdünnter Schwefelsäure (gegen 6 Th.) zur Lösung bringt. — Prüfung auf Reinheit: Mit Schwefelsäure muss das Salz eine nur schwach grünlichgelbe Lösung geben (Röthung oder Schwärzung zeigen fremde organische Stoffe, z. B. Salicin, Zucker an), die sich auf Zusatz einiger Tropfen Salpetersäure nicht verändern darf (gelbrothe oder rothe Färbung: Morphin). Beim Erwärmen mit Kalkmilch darf das Präparat kein Ammoniak entwickeln. Wird die wässerige Salzlösung mit etwas überschüssigem Ammoniak ausgefällt und mit so viel Aether geschüttelt, dass letzterer eine dünne Schicht über der wässerigen Flüssigkeit bildet, so müssen zwei klare Schichten entstehen und das ausgeschiedene Chinin vollständig vom Aether aufgenommen werden (ungelöste Partien verrathen Cinchonidin und Cinchonin, auch grössere Mengen Chinidin). Genauer prüft man auf die fremden Chinaalkaloide nach Ph. Germ.: 2 g des Salzes werden mit 1 g Ammoniak eingetrocknet, darauf mit 20 ccm Wasser von genau 15° geschüttelt und in dieser Temperatur $\frac{1}{2}$ Stunde hingestellt; 5 ccm des Filtrats mit 7 ccm Ammoniak vermischt, müssen eine klare Flüssigkeit geben. (Ein Mehrverbrauch von Ammoniak bis zur Wiederauflösung des anfänglich ausgeschiedenen Chinins zeigt die Gegenwart von Cinchonin, sowie bis auf wenige Procente Chinidin resp. Cinchonidin an. Bei reinem Chininsalze genügen 5—6 ccm Ammoniak zur Wiederaufklärung.) Nach Ph. Un. St. führt man diese Prüfung in folgender Weise aus: 1 g des Salzes wird bei 100° vorsichtig ausgetrocknet, darauf mit 8 ccm Wasser geschüttelt und mit Ammoniak genau neutralisirt (bis zum neutralen Verhalten gegen Lackmuspapier); die Mischung wird mit Wasser auf 10 ccm verdünnt, dann $\frac{1}{2}$ Stunde bei 15° hingestellt und filtrirt. 5 ccm des Filtrats,

mit 7 ccm Ammoniak versetzt, müssen eine klare Mischung geben. Fand die Maceration bei etwas höherer Temperatur statt, so sind bei 20° 8 ccm, bei 25° 9 ccm Ammoniak zu verwenden, da in solchem Falle mehr Chinin in Lösung geführt ist. — Aufbewahrung: In wohl verschlossenen Glasgefässen, vor Licht geschützt. Das Tageslicht färbt alle saueren Chininsalze im Laufe der Zeit gelb bis bräunlich, durch Ueberführung des Chinins in das isomere, gelbliche, amorphe Chinicin. — Gebrauch: Wie beim *Chininum sulfuricum*, vor welchem das Bisulfat den Vorzug der Leichtlöslichkeit besitzt, zumal zu subcutanen Injectionen. Für Mixturen wird es gewöhnlich durch Lösung von Chininsulfat mittelst verdünnter Schwefelsäure dargestellt (vergl. oben). Schlickum.

Chininum crudum, s. Chinaalkaloide, Bd. II, pag. 671.

Chininum ferrocitricum (Ph. Germ. u. a.), Eisenchinincitrat, Citronensaures Eisen-Chinin. Dünne, glänzende, grünlich- oder röthlichbraune (nach Ph. Brit. grünlichgoldgelbe) Schüppchen oder Blättchen oder ein braungelbes Pulver von bitterem und milde-eisenartigem Geschmacke, ohne Geruch, in Wasser langsam, aber vollständig und leicht löslich, wenig löslich in Weingeist. Das Präparat verkohlt beim Erhitzen und hinterlässt einen eisenhaltigen Rückstand ohne alkalische Reaction. — Identitätsreactionen: Die wässerige Lösung gibt selbst im sehr verdünnten Zustande sowohl mit Ferrocyankalium, wie mit Ferricyankalium (das Präparat der übrigen Pharmakopöen ausser Ph. Germ. nur mit Ferrocyankalium) tiefblaue Niederschläge, mit Tanninlösung eine schwärzliche Fällung. Jodlösung trübt selbst die stark verdünnte Lösung unter Verdickung rothbraun. Schüttelt man die wässerige Lösung nach Zusatz von Ammoniak mit Aether, so löst sich das ausgeschiedene Chinin in letzterem auf und es entstehen zwei klare Flüssigkeitsschichten; wird der abgehobene Aether, mit angesäuertem Wasser geschüttelt und letzteres abgetrennt, mit Chlorwasser und darauf mit Ammoniak versetzt, so färbt es sich grün. — Zusammensetzung: Eine Mischung von citronensaurem Eisenoxyduloxyd (Ph. Germ.) oder von citronensaurem Eisenoxyd (die übrigen Pharmakopöen) mit citronensaurem Chinin. Der Chiningehalt schwankt je nach der Vorschrift und beträgt nach Ph. Germ. zwischen 9 und 10 Procent, nach Ph. Un. St. 12 Procent, nach Ph. Belg., Russ. u. a. 13.4 Procent, nach Ph. Brit. 13.7 Procent wasserfreies Chinin. — Darstellung: 1. Nach Ph. Germ. werden 3 Th. Eisenpulver in einer Lösung von 6 Th. Citronensäure in 500 Th. Wasser unter öfterem Umrühren 2 Tage im Wasserbade digerirt. Das dabei sich unter Wasserstoffentwicklung auflösende Eisen bildet zunächst citronensaures Eisenoxydul, geht aber durch die längere Digestion in Folge von Sauerstoffaufnahme in das unkrystallisirbare, leicht lösliche Oxyduloxydsalz über. Das Filtrat wird zur dünnen Syrupsconsistenz eingedampft und nach dem Erkalten mit dem wohl ausgewaschenen, noch feuchten Chininhydrat versetzt, welches zuvor aus 1.3 Th. Chininsulfat mittelst Natronlauge ausgeschieden worden ist. (Dieses Chininhydrat beträgt mindestens 1.104 Th. und entspricht mindestens 0.946 Th. wasserfreiem Chinin, kann aber zufolge eingetretener Verwitterung des benutzten Sulfats bis zu 0·970 Th. betragen.) Das Chinin löst sich in dem Eisencitrate leicht zu einem Doppelsalze auf, worauf man die dickliche Flüssigkeit auf Glastafeln oder Porzellanplatten aufstreicht und in gelinder Wärme trocknet. — 2. Nach Ph. Un. St. löst man 22 Th. Ferricitrat in 40 Th. Wasser bei einer 60° nicht übersteigenden Wärme, fügt dann 3 Th. wasserfreies (bei 100° völlig ausgetrocknetes) Chinin hinzu und dampft nach vollzogener Lösung bei höchstens 60° zur Syrupconsistenz ein, worauf man die dickliche Flüssigkeit auf Glasplatten eintrocknen lässt. — 3. Ph. Russ. und Belg. lösen 4 Th. Ferricitrat nebst 1 Th. Chinincitrat in 70 Th. Wasser, verdampfen zur Syrupconsistenz und trocknen auf Glasplatten aus. — 4. Nach Ph. Brit. fällt man 6.5 Th. schwefelsaure Eisenoxydflüssigkeit mit Ammoniak, desgleichen 1 Th. Chininsulfat; dann wird zunächst das vollständig ausgewaschene Eisenoxydhydrat in einer Lösung von 3 Th. Citronen-

säure in 5 Th. Wasser unter Umrühren gelöst, darauf das mit 30 Th. Wasser ausgewaschene Chininhydrat. Der erkalteten Flüssigkeit wird in kleinen Mengen eine Mischung von 1.5 Th. Ammoniak und 2 Th. Wasser hinzugefügt, wobei nach jedem Zusatze das sich ausscheidende Chinin durch Umrühren wieder in Lösung überzuführen ist. Die klare Mischung wird zur Syrupdicke eingedampft und auf Glastafeln oder Porzellanplatten in dünner Schicht bei 100° getrocknet. Zufolge seines Gehaltes an Ammoniumcitrat entwickelt dieses Präparat der Ph. Brit. mit Natronlauge erwärmt Ammoniak, wodurch es sich von den Präparaten der übrigen Pharmakopöen unterscheidet. — Prüfung auf den Chiningehalt: Nach Ph. Germ. wird 1 g Eisenchinincitrat in 4 ccm Wasser gelöst, mit Natronlauge bis zur alkalischen Reaction versetzt und zweimal mit je 5 g Aether ausgeschüttelt; die abgehobenen Aethermengen sollen nach freiwilligem Verdampfen nicht weniger als 0.09 g Chinin hinterlassen. — Nach Ph. Helv. werden 2 g Eisenchinincitrat in 20 g Wasser gelöst und mit Ammoniak im geringen Ueberschuss versetzt; der entstehende weisse Niederschlag (Chininhydrat) soll nach dem Auswaschen und Trocknen mindestens 0.2 g wiegen, in Aether fast vollständig löslich sein und beim Verbrennen kaum Spuren eines Rückstandes hinterlassen. — Nach Ph. Un. St. werden 4 g des Präparates in 30 g warmen Wassers gelöst, nach dem Erkalten mit 0.5 g Weinsäure, darauf mit überschüssiger Natronlauge versetzt und viermal mit je 15 ccm Chloroform ausgeschüttelt. Die vereinigten Chloroformmengen müssen nach dem Verdampfen einen, bei 100° getrocknet, 0.48 g betragenden Rückstand hinterlassen. — Nach Ph. Brit. werden 3 g Eisenchinincitrat in 30 g Wasser gelöst und mit einem geringen Ueberschusse von Ammoniak versetzt; der ausgeschiedene Niederschlag (Chininhydrat) muss nach dem Auswaschen und Trocknen 0.5 g betragen, in Aether völlig löslich sein und sich bis auf einen nur sehr unbedeutenden Rückstand verbrennen lassen. — Aufbewahrung: In gut verschlossenen Gefässen (die Präparate der Ph. Brit. und Un. St. sind an der Luft langsam zerfliesslich), vor Licht geschützt. — Anwendung: Als stärkendes Mittel bei Blutarmuth und zumal bei damit verbundenen Neurosen, die Wirkung des Chinins als Roborans mit der des Eisens als Tonicum verbindend; zu 0.05—0.3 in Pillen, Pulver oder Lösung.

Schlickum.

Chininum hydrobromicum (Ph. Gall., Un. St.), Chininhydrobromat, Bromwasserstoffsaures Chinin. Farblose, seidenglänzende Nadeln, bei gelinder Wärme verwitternd, von stark bitterem Geschmacke, ohne Geruch. Beim Erhitzen verbrennen sie ohne Rückstand; sie lösen sich in 16 Th. kaltem und 1 Th. heissem Wasser, sowie in 3 Th. Weingeist, auch in Aether, Chloroform und Glycerin. — Identitätsreactionen: Die wässerige Lösung fluorescirt bläulich bei Zusatz verdünnter Schwefelsäure; mit Chlorwasser und darauf mit Ammoniak versetzt, nimmt sie eine grüne Färbung an. Mit Silbernitrat erzeugt sie einen gelblichweissen, in verdünnter Salpetersäure unlöslichen, in Ammoniak schwerlöslichen Niederschlag. Wird sie mit Ammoniak ausgefällt, das Filtrat angesäuert, mit etwas Chlorwasser verdünnt und mit Chloroform geschüttelt, so färbt sich letzteres gelb. Aetzammoniak scheidet aus der Salzlösung weisses Chininhydrat aus, welches sich auf Zusatz von soviel Aether, dass derselbe nach dem Schütteln in mässiger Schicht übersteht, darin auflöst, so dass sich zwei klare Flüssigkeitsschichten bilden. — Zusammensetzung:

Nach Ph. Un. St. $(C_{20}H_{24}N_2O_2)HBr + 2H_2O$.

Nach Ph. Gall.: $(C_{20}H_{24}N_2O_2)HBr + H_2O$.

Nach ersterer Formel beträgt das Krystallwasser 4.25 Procent, nach letzterer Formel 8.16 Procent. — Darstellung: In eine siedende Lösung von 100 Th. Chininsulfat in 800 Th. Wasser trägt man portionenweise eine Lösung von 38 Th. krystallisirtem Brombaryum (mit $2H_2O$) in 350 Th. Wasser ein. Für den Fall, dass die durch Absetzen etwas geklärte Flüssigkeit auf Zusatz einer warmen Chininlösung noch eine Trübung erleidet, wird so lange noch von letzterer zugefügt,

bis kein Niederschlag mehr entsteht. Die heiss abfiltrirte Flüssigkeit lässt man nach dem Eindampfen im Wasserbade durch Abkühlung krystallisiren und trocknet die Krystalle ohne Anwendung von Wärme. — Man kann sich auch des Bromkaliums statt des Brombaryums bedienen, indem man 100 Th. Chininsulfat mit 27.5 Th. Bromkalium und 100 Th. Wasser anrührt, im Wasserbade eintrocknet und den Rückstand mit 400 Th. Weingeist durch Digestion extrahirt. Heiss filtrirt und der freiwilligen Verdunstung ausgesetzt, scheidet die Flüssigkeit das Salz in nadeligen Krystallen aus, und zwar etwa in der Quantität des angewendeten Chininsulfats. — Prüfung: Das Salz löse sich in concentrirter Schwefelsäure nur mit blassgrünlichgelber Farbe auf (Röthung: Salicin, Schwärzung: Zucker u. dergl.); einige Tropfen Salpetersäure dürfen diese Lösung nicht verändern (Röthung: Morphin). Die wässerige Salzlösung darf durch verdünnte Schwefelsäure durchaus nicht verändert (weisse Trübung: Baryum), durch Baryumnitrat nur schwach getrübt werden (Sulfat). 100 Th. des Salzes dürfen beim Trocknen im Wasserbade nicht weniger als 91.2 Th. zurücklassen (andernfalls eine Beschwerung mit Wasser vorliegt). 1.5 g Chininhydrobromat, in 15 ccm heissem Wasser gelöst und mit 0.6 g zerriebenem Natriumsulfat versetzt, werden $^1/_2$ Stunde lang bei 15° hingestellt; 5 ccm des Filtrats, mit 7 ccm Ammoniak vermischt, müssen eine klare Flüssigkeit geben. (Ein Mehrverbrauch von Ammoniak bis zur Wiederauflösung des anfänglich ausgeschiedenen Chinins verräth eine Beimischung von Cinchonin, sowie bis auf wenige Procente Chinidin und Cinchonidin. Bei reinem Chininsalze genügen noch nicht ganz 6 ccm Ammoniak zur Wiederaufklärung.) Fand die Maceration in einer etwas höheren Temperatur statt, so sind bei 20° 8 ccm, bei 25° 9 ccm Ammoniak zu rechnen, da alsdann mehr Chininsalz zur Lösung gelangt. — Aufbewahrung: In wohlverschlossenen Glasgefässen, da das Salz in warmer Luft rasch verwittert. — Gebrauch: Wie beim Chininsulfat, jedoch leichter verträglich für den Magen. Schlickum.

Chininum hydrochloricum (Ph. omnes), *Chininum muriaticum*, Chininhydrochlorat, Salzsaures Chinin. Feine, weisse Krystallnadeln von sehr bitterem Geschmacke, ohne Geruch, bei gewöhnlicher Temperatur luftbeständig, in der Wärme rasch verwitternd (unter Verlust von 1 Mol. $H_2O = 4.5$ Procent). Beim Erhitzen verbrennen sie mit stark russender Flamme, ohne feuerbeständigen Rückstand zu hinterlassen. Sie lösen sich mit neutraler Reaction in 34 Th. (Ph. Germ.), nach Ph. Austr. in 24 Th. Wasser von gewöhnlicher Temperatur, sehr leicht in siedendem Wasser, desgleichen in 3 Th. Weingeist, in 9 Th. Chloroform, auch in heissem Glycerin. Die wässerige Lösung reagirt neutral und schillert nicht auf Zusatz verdünnter Schwefelsäure (Unterschied vom Chininsulfat). Im Wasserbade getrocknet, hinterlässt das Salz 91 Th. Rückstand. — Identitätsreactionen: Die wässerige Lösung scheidet auf Zusatz von Silbernitrat einen weissen, käsigen, nicht in verdünnter Salpetersäure, leicht aber (abfiltrirt) in Ammoniak löslichen Niederschlag ab. Mit Chlorwasser und darauf mit Ammoniak versetzt, färben sich selbst verdünnte Salzlösungen (1 : 200) intensiv grün. Das mittelst Ammoniak aus der wässerigen Lösung (1 = 50) ausgeschiedene Chininhydrat löst sich bei Zusatz von so viel Aether, dass derselbe nach dem Schütteln in dünner Schicht ($^1/_{10}$ Vol.) übersteht, darin auf, so dass sich die Mischung in zwei klare Schichten trennt. In der wässerigen Lösung des Salzes wird durch Jodkalium kein Niederschlag erzeugt, eine etwa entstehende Trübung verschwindet bei Zusatz einiger Tropfen Weingeist wieder (Unterschied vom Chinidinhydrochlorat). — Zusammensetzung: $(C_{20}H_{24}N_2O_2)HCl + 2H_2O$ (9 Procent). — Darstellung: Durch Sättigung von Chinin mit verdünnter Salzsäure und Verdampfung der erzielten Lösung in mässiger Wärme (nicht in zu hoher Temperatur, da dieselbe zersetzend wirkt) zur Krystallisation. Auch stellt man das Salz aus dem Sulfat dar durch Umsetzung mit Chlorbaryum, wobei Baryumsulfat als unlösliches Pulver sich ausscheidet und heiss abfiltrirt wird. Man hat hier sorgsam darauf zu achten, dass

alles Baryum niedergeschlagen ist und das Filtrat auf weiteren Zusatz von Chininsulfatlösung keine Trübung mehr erleidet; in solchem Falle wäre durch einen vorsichtigen Zusatz von Chininsulfat diese völlige Ausscheidung des Baryums zu erzielen. Ph. Austr. lässt 40 Th. Chininsulfat in 1500 Th. siedendem Wasser lösen und eine heisse Lösung von 11 Th. Chlorbaryum in 30 Th. Wasser eintröpfeln. Das schwefelsaure Baryum wird an einem warmen Orte absetzen gelassen, dann abfiltrirt und das Filter gewaschen. Die filtrirten Flüssigkeiten werden bei einer 40° nicht übersteigenden Temperatur verdunstet und durch Abkühlung zur Krystallisation gebracht. Man trocknet sie ohne Anwendung von Wärme. (Ph. Austr. lässt sie nochmals umkrystallisiren.) Da ein Verdampfen grösserer Wassermengen möglichst zu umgehen ist, empfiehlt sich mehr die Vorschrift der Ph. Gall., nach welcher 100 Th. Chininsulfat in 800 Th. heissem Wasser vertheilt und mit der genügenden Menge einer Lösung von 28 Th. Chlorbaryum in 200 Th. Wasser zersetzt werden; nach kurzem weiteren Erhitzen ist zu filtriren und im Wasserbade zur Krystallisation einzudampfen. Am rathsamsten ist es, die Lauge langsam verdunsten zu lassen, bis das meiste Salz auskrystallisirt und nur wenig Mutterlauge mehr vorhanden ist: dann sammelt man ersteres, presst es schwach aus und trocknet es in gewöhnlicher Temperatur. Aus der geringen Mutterlauge fällt man durch Ammoniak das Chinin zur geeigneten Verwerthung. Ausbente: 90—91 Procent vom Chininsulfat. — Prüfung: In concentrirter Schwefelsäure löse sich das Präparat nur mit blassgrünlichgelber Farbe (Röthung verräth Salicin, Schwärzung: Zucker u. dergl.); einige Tropfen Salpetersäure sollen dieselbe nicht verändern (Röthung: Morphin). Die verdünnte wässerige Salzlösung (1 : 100) darf durch verdünnte Schwefelsäure gar nicht verändert (weisse Trübung: Baryum), durch Baryumnitrat nur opalisirend getrübt werden (Sulfat). Hinterlässt das Salz beim Trocknen im Wasserbade weniger als 91 Procent, so ist es mit Wasser beschwert. — Die Prüfung auf die Nebenalkaloide der China geschieht entweder nach der KERNER'schen oder nach der HESSE'schen Probe. Erstere, von den Pharmakopöen aufgenommen, wird mit dem Sulfate vorgenommen, in welches das Hydrochlorat überzuführen ist, und gründet sich auf die Schwerlöslichkeit des Chininsulfats gegenüber den Sulfaten des Cinchonins, Chinidins und Cinchonidins. Man zerreibt 2 g Chininhydrochlorat mit 0.8 g Natriumsulfat, gibt 20 g Wasser hinzu und lässt bei 15° eine halbe Stunde unter öfterem Umrühren stehen; von der durch das ausgeschiedene Chininsulfat trüben Mischung werden 5 ccm Flüssigkeit abfiltrirt und mit Ammoniak bis zur Wiederaufhellung versetzt; hierzu dürfen nach Ph. Germ. nicht mehr als 7 ccm Ammoniak verbraucht werden. Ein Mehrverbrauch von Ammoniak zeigt die Gegenwart von mehr als einigen Procenten Nebenalkaloiden der China an; bei reinem Chininhydrochlorat genügen schon 3.5 ccm Ammoniak, wenn die Maceration genau bei 15° vorgenommen wurde. Für 18—20° ist 1 ccm Ammoniak mehr zu rechnen. Die Gegenwart überschüssigen Natriumsulfats verringert, die des entstandenen Natriumchlorids erhöht etwas die Löslichkeit des Chininsulfats, bei den obwaltenden gegenseitigen Mengeverhältnissen verringert sich der Effect nur wenig. Man erkennt selbst beigemengte Spuren von Cinchonin und Chinidin durch einen starken Mehrverbrauch an Ammoniak, sowie noch 1 Procent Cinchonidin. — Zur Vornahme der HESSE'schen Probe führt man ebenfalls 1 g Chininhydrochlorat durch Verreiben mit 0.4 g Natriumsulfat und 20 g Wasser in Chininsulfat über und filtrirt nach halbstündiger Maceration. 5 ccm des Filtrats, mit 1 ccm Aether und 5 Tropfen Ammoniak versetzt und in einem verschlossenen Glase bei Seite gestellt, dürfen weder körnige Ausscheidungen (Cinchonidin), noch concentrische Nadeln (Chinidin, Cinchonin) mit der Lupe erkennen lassen, selbst nicht nach längerer Zeit. (Bei 1 Procent Cinchonin oder Cinchonidin treten jene Krystallisationen erst nach 12 Stunden, bei 2 Procent schon nach 10 Minuten, bei 3 Procent nach 3 Minuten auf. Vom Chinidin erkennt man 2 Procent erst nach 2 Stunden, 1 Procent selbst nicht nach 12 Stunden.) Eine dritte sehr empfehlenswerthe Art der Prüfung auf die Nebenalkaloide gründet

sich auf die Ausscheidung des Chinins als Chromat, aus dessen kaltgesättigter wässeriger Lösung Alkalien kein Chinin fällen, da das Chinin mit seinem Chromate gleiche Löslichkeit besitzt, während in den Lösungen der Chromate des Cinchonidins, Chinidins und Cinchonins Alkalien Trübungen hervorrufen. 0.4 g Chininhydrochlorid werden in 10 g heissem Wasser gelöst, mit 0.12 g zerriebenem gelbem Kaliumchromat versetzt und zum Erkalten bei Seite gestellt, nach 3—4 Stunden wird filtrirt und zum Filtrate 1—2 Tropfen Natronlauge oder Ammoniak gefügt, wobei weder Trübung noch Abscheidung von Flocken eintreten darf. (Eine Opalescenz oder Trübung verräth Nebenalkaloide über 1 Procent, Cinchonin über $^1/_2$ Procent.) — Aufbewahrung: In wohl verschlossenen Gefässen, da das Salz an warmer Luft verwittert (unter Verlust bis zu 4.5 Procent). — Gebrauch: Wie das Chininsulfat, jedoch in etwas kleineren Dosen wegen des durch das geringere Krystallwasser bedingten höheren Chiningehaltes.

Schlickum.

Chininum salicylicum (Ph. Gall., Russ.), Chininsalicylat, Salicylsaures Chinin. Weisse, glänzende, leichte Prismen, luftbeständig, ohne Geruch, von bitterem Geschmack, beim Erhitzen verbrennend, ohne Rückstand beim Glühen zu hinterlassen. Sie lösen sich in 225 Th. Wasser, 20 Th. Weingeist, schwieriger in Aether, leicht und vollständig in Chloroform. — Identitätsreactionen: Die wässerige Lösung färbt sich mit Chlorwasser und darauf mit Ammoniak versetzt, grün; auf Zugabe von Eisenchlorid wird sie blauviolett gefärbt. Schüttelt man die Lösung mit etwas Ammoniak und einer geringen Menge Aether, so dass derselbe in mässiger Schicht überstehen bleibt, so löst sich das ausgeschiedene Alkaloid im Aether vollständig auf.

Zusammensetzung: $(C_{20} H_{24} N_2 O_2) C_7 H_6 O_3 + H_2 O$.

Darstellung: 10 Th. Chininsulfat werden mit $3^2/_3$ Th. trockenem (4 Th. krystallisirtem) Natriumsalicylat und 120 Th. Wasser zum Sieden erhitzt; beim Erkalten scheidet sich das Chininsalicylat aus, wird auf einem Filter gesammelt, etwas ausgewaschen, ausgepresst und aus 50 Th. heissem Weingeist umkrystallisirt. — Prüfung: Die wässerige, kaltgesättigte Lösung darf durch Baryumnitrat nur schwach opalisirend getrübt werden. In concentrirter Schwefelsäure muss sich das Salz nur mit schwach grünlichgelber Farbe auflösen (Röthung oder Bräunung: organische Verunreinigungen). Auf Nebenalkaloide der China prüft man es, indem man 5 ccm der wässerigen, kaltgesättigten Lösung mit 1 ccm Aether und einigen Tropfen Ammoniak versetzt und in einem wohl verschlossenen Glase bei Seite stellt; selbst nach 2 Stunden dürfen aus der ätherischen Schicht keine körnigen oder krystallinischen Ausscheidungen sich gebildet haben (erstere deuten auf Cinchonidin, letztere auf Cinchonin oder Chinidin). — Aufbewahrung: In verschlossenen Glasgefässen. — Gebrauch: Wie das *Chininum sulfuricum.*

Schlickum.

Chininum sulfuricum (Ph. omnes). Chininsulfat, Schwefelsaures Chinin. Feine, weisse, glänzende, biegsame Nadeln, zuweilen harte, spiessige Krystalle, ohne Geruch, von stark bitterem Geschmack, an der Luft allmälig bis zu einem Verlust von nahezu 12 Procent verwitternd, beim Erhitzen verkohlend und geglüht, ohne Rückstand verbrennend. Das Salz löst sich mit neutraler Reaction in 800 Th. kaltem, 25 Th. siedendem Wasser, in 30 Th. kaltem, 6 Th. siedendem Weingeist, nicht in reinem Chloroform, jedoch in einer Mischung aus 2 Vol. Chloroform und 1 Vol. wasserfreiem Weingeist. Bei 100° getrocknet, verliert das Chininsulfat 15 Procent, bei 115° 16.2 Procent, d. i. sein gesammtes Krystallwasser und hinterlässt 83.8 Procent des Salzes. — Identitätsreactionen: Bei Zusatz einer etwas kleineren Menge verdünnter Schwefelsäure löst sich das Salz leicht in Wasser zu einer, zumal in der Verdünnung blauschillernden Flüssigkeit, welche das polarisirte Licht nach links dreht und, mit Chlorwasser und darauf mit Ammoniak versetzt, sich intensiv grün färbt. Fügt

man zur sauren Lösung (1 : 50) Ammoniak und so viel Aether, dass er nach dem Schütteln in dünner Schicht ($^1/_{10}$ Vol.) übersteht, so nimmt derselbe das ausgeschiedene Alkaloid vollständig auf, und die Mischung trennt sich in zwei klare Schichten. Die rein wässerige Lösung des Salzes wird durch Baryumnitrat, nicht durch Silbernitrat gefällt; Jodkalium fällt sie nicht (Unterschied von Chinidinsulfat). — Zusammensetzung: $(C_{20}H_{24}N_2O_2)H_2SO_4 + 8H_2O$ (Krystallwassergehalt 16.2 Procent). Das meiste Salz des Handels ist durch beginnende Verwitterung auf $7^1/_2$ Mol. (15.3 Procent) Krystallwasser reducirt. Mit 2 Mol. Krystallwasser gewinnt man das Chininsulfat aus siedender alkoholischer Lösung in luftbeständigen feinen Nadeln. — Darstellung: Fabrikmässig aus der rothen und Königschina, zumal den auf Java und dem ostindischen Festlande cultivirten Rinden. Dieselben werden mit salzsäurehaltigem Wasser zu wiederholten Malen extrahirt, die Auszüge mit Kalkmilch alkalisch gemacht und dadurch das Chinin mit dem überschüssigen Kalke niedergeschlagen. Aus dem ausgewaschenen und getrockneten Bodensatz werden die Alkaloide mittelst Weingeist ausgekocht und der Weingeist zu zwei Drittel abdestillirt, worauf das Cinchonin zum grössten Theile auskrystallisirt. Die rückständige Flüssigkeit, genau neutralisirt mit verdünnter Schwefelsäure, wird nun vom Weingeiste vollständig befreit und lässt das Chininsulfat beim Erkalten in feinen Nadeln auskrystallisiren. Durch mehrmaliges Umkrystallisiren aus siedender Lösung und Filtration durch Thierkohle wird das Salz gereinigt. Die Sulfate der Nebenalkaloide bleiben hierbei in der Mutterlauge. Man trocknet das Chininsulfat in einer 36° nicht übersteigenden Temperatur. Von den begleitenden Nebenalkaloiden vollständig rein gewinnt man das Chininsulfat dadurch, dass man es zunächst in Bisulfat überführt, letzteres auskrystallisiren lässt (die Bisulfate der Nebenalkaloide bleiben in der Mutterlauge) und durch Neutralisation mittelst Ammoniak in das neutrale Salz zurückverwandelt. — Prüfung: 1 g des Salzes, im Wasserbade ausgetrocknet, darf nicht weniger als 0.85 g zurücklassen (bei einem geringeren Rückstande ist das Sulfat mit Wasser beschwert). In concentrirter Schwefelsäure löse es sich nur mit blassgrünlichgelber Farbe auf (Röthung: Salicin, Schwärzung: Zucker u. dergl.). Gibt man zu dieser schwefelsauren Lösung einige Tropfen Salpetersäure, so darf keine Farbenveränderung eintreten (Röthung: Morphin, weniger eine Verfälschung, als wie eine Verwechslung!). Kalkmilch darf aus dem Chininsulfat kein Ammoniak frei machen. Auf Platinblech verbrenne das Salz bei andauerndem Glühen ohne jeglichen Rückstand. Eine Generalprüfung auf fremde Beimengungen führt man aus, indem man 1.0 g Chininsulfat in 7 ccm einer Mischung von 2 Vol. Chloroform und 1 Vol. wasserfreien Weingeistes kurze Zeit bis auf 40—50° erwärmt; es muss eine vollständige Lösung erfolgen, die auch nach dem Erkalten klar bleibe. Auf die Nebenalkaloide der Chinarinden wird entweder die KERNER'sche oder die HESSE'sche Probe angewendet. 1. Die Methode nach Dr. KERNER ist die von den neueren Pharmakopöen aufgenommene und gegründet auf der sehr geringen Löslichkeit des Chininsulfats (1 : 800) in kaltem Wasser, während die Sulfate des Cinchonins, Chinidins und Cinchonidins sich reichlicher darin lösen (1 : 70—100); andererseits löst sich von sämmtlichen Chinaalkaloiden das Chinin am leichtesten in Ammoniakliquor auf (0.004 in 1 ccm), weniger leicht das Cinchonidin und Chinidin, fast gar nicht das Cinchonin. 2 g Chininsulfat werden bei 15° mit 20 ccm Wasser geschüttelt und in dieser Temperatur $^1/_2$ Stunde bei Seite gesetzt. Zu 5 ccm des Filtrats werde portionenweise Ammoniak gesetzt, bis das ausgeschiedene Chinin wieder zur Lösung gelangt ist. Hierzu dürfen nach Ph. Germ. nicht mehr als 7 ccm Ammoniak verbraucht werden. Bei einem reinen Chininsulfate genügen 4—5 ccm Ammoniak auf 5 ccm Filtrat. (Ein Mehrverbrauch verräth eine mehrere Procente übersteigende Beimengung von Cinchonin, Chinidin oder Cinchonidin.) Bei Anstellung dieser Probe ist jedoch die Temperatur von grosser Wichtigkeit, in welcher die Maceration des Chininsulfats vorgenommen wird; bei 18—20° behandelt, bedürfen 5 ccm des Filtrats 1 ccm Ammoniak mehr als nach der Maceration bei 15°. Ferner

ist von Bedeutung, in welchem Zustande der Aufgeschlossenheit das Chininsulfat sich befindet. Nichtverwitterte Krystalle geben ihren Gehalt an Sulfaten der Nebenalkaloide nur schwierig ab, so dass ein solches Salz kaum mehr Ammoniak verbraucht als ganz reines Chininsulfat. Befinden sich aber die Kryställchen zu Folge längerer Aufbewahrung und theilweiser Verwitterung in einem halbzerfallenen Zustande, so geben sie ihre Beimischungen leichter ab (von einem z. B. mit 2.5 Procent Cinchonidinsulfat beladenen Chininsulfate im frisch krystallisirten Zustande der Prüfung unterworfen, erfordern 5 ccm Filtrat von 15° nur 5 ccm, in etwas verwittertem Zustande der Prüfung unterzogen 7 ccm, im völlig verwitterten Zustande 8 ccm Ammoniak bis zur Aufklärung). Die Probe gibt also nur dann sichere Resultate, wenn man das Chininsulfat bei 100° gänzlich verwittern lässt, bevor man es mit dem Wasser erschöpft. Sorgsames Zerreiben des Salzes erzielt nahezu dasselbe gute Resultat. Auch ist zu beachten, dass die Beendigung der Probe in den Zeitpunkt fällt, wenn durch den Ammoniakzusatz die anfangs stark getrübte Chininlösung sich aufgeklärt hat; es schwimmen dann nicht selten noch wenige feine Partikelchen in derselben herum, deren Wiederauflösung eine unverhältnissmässige Quantität Ammoniak beanspruchen würde. Ein Auskochen des Chininsulfats mit dem Extractionswasser und Auskrystallisiren des Chininsalzes bewirkt gewöhnlich eine übersättigte Lösung, so dass 5 ccm derselben 7.5 ccm Ammoniak erfordern, selbst beim reinen Salze. — 2. Die HESSE'sche Probe gründet sich auf die sehr grosse Löslichkeit des Chinins in Aether (1 : 1—2), welcher die anderen Chinaalkaloide schwieriger aufnimmt (das Chinidin 1 : 22, das Cinchonidin 1 : 188, das Cinchonin 1 : 370). Nach der HESSE'schen Probe wird 0.5 g Chininsulfat mit 10 ccm Wasser von 50—60° kräftig durchschüttelt (besser zum Sieden erhitzt) und nach dem Erkalten filtrirt. 5 ccm des Filtrats, mit genau 1 ccm Aether und 5 Tropfen Ammoniak versetzt, dürfen selbst nach längerer Zeit keine körnige Ausscheidungen (Cinchonidin) oder Krystallnadeln (Cinchonin, resp. Chinidin) mit der Loupe erkennen lassen. Hierdurch werden 2—3 Procent Cinchonin und Cinchonidin schon nach wenigen Minuten, 1 Procent erst nach 12 Stunden nachgewiesen, nach 12 Stunden aber erst 2 Procent Chinidinsulfat. Hier ist ebenfalls ein Zerreiben oder Austrocknen des Salzes nothwendig, damit die Nebenalkaloide voll zur Lösung gelangen. Auch ein Aufkochen des (unzerriebenen, unverwitterten) Salzes mit dem Wasser und Wiedererkaltenlassen führt zum Ziele. — Ph. Austr. begnügt sich mit der LIEBIG'schen Probe: 0.5 g Chininsulfat werden mit 5 g Aether innig gemischt, welchem zuvor 1.5 g Ammoniak beigegeben ist. Nach dem Schütteln muss sich die Mischung in zwei klare Schichten trennen, welche selbst nach längerem Stehen im verschlossenen Probircylinder auf der Grenzlinie keine Abscheidungen zeigen dürfen (letztere können nur bei einem Gehalte von über 3 Procent Cinchonin oder 5 Procent Cinchonidin, aber erst von über 45 Procent Chinidin eintreten). Eine scharfe Prüfung auf Chinidin und Cinchonin gestattet die Schwerlöslichkeit des Chinintartrats in Wasser. Mischt man 5 ccm der kaltgesättigten wässerigen Lösung des Chininsulfats mit 0.25 g gepulvertem Natriumkaliumtartrat und stellt $^1/_2$ Stunde bei Seite, bei öfterem Umschütteln, so gibt das Filtrat nach Zusatz von 1 Tropfen Ammoniak schon 1 Procent genannter Nebenalkaloide (aber nicht Cinchonidin) durch Trübung zu erkennen. 3. Eine dritte, sehr empfehlenswerthe Art der Prüfung des Chininsulfats auf Nebenalkaloide gründet sich auf die Abscheidung des Chinins als Chromat, aus dessen kaltgesättigter wässeriger Lösung Alkalien kein Chinin fällen, da dasselbe mit seinem Chromate gleiche Löslichkeit besitzt, während die Lösungen der Chromate des Cinchonins, Chinidins und Cinchonidins durch Alkalien getrübt werden. Zwar ist das Cinchoninchromat ebenso schwer löslich als das Chininchromat, aber das reine Cinchonin ist in Wasser fast unlöslich. Die Chromate von Chinidin und Cinchonidin lösen sich schon in 500 Th. Wasser, sind also viermal löslicher als das Chininchromat; in diesen Lösungen erzeugen Aetzalkalien starke Trübungen. Man gibt dieser Probe am besten folgende Form: 0.4 g Chininsulfat wird in 12 g siedendem Wasser gelöst, mit 0.12 g zer-

riebenem gelbem Kaliumchromat versetzt und zum Erkalten bei Seite gestellt; nach 3 bis 4 Stunden wird die Flüssigkeit von dem ausgeschiedenen gelben Chininchromat abfiltrirt und mit 1—2 Tropfen Natronlauge oder Ammoniak versetzt, wobei weder Trübung, noch Ausscheidung von Flocken eintreten darf (Opalescenz oder Trübung verräth Nebenalkaloide, und zwar Cinchonidin und Chinidin über 1 Procent, Cinchonin über $^1/_2$ Procent). — Aufbewahrung: In wohlverschlossenen Glas- oder Blechgefässen. Das Chininsulfat beginnt seine Verwitterung so schnell, dass es lange Zeit eine Streitsache war, ob es mit 7, $7^1/_2$ oder 8 Mol. Wasser krystallisire. Bei sorgloser Aufbewahrung schreitet die Verwitterung bis auf 2 Mol. Krystallwasser fort, in welcher Verbindung das Salz luftbeständig ist. Man erleidet dabei jedoch einen Verlust bis zu nahezu 12 Procent. — Gebrauch: Als Tonicum und stärkendes Mittel; gegen Wechselfieber; in entzündlichen Krankheiten und regelmässig wiederkehrenden Neuralgien. Man gibt das Mittel theils als Pulver in Oblaten, Chokoladepastillen, Pillen, theils in Mixturen, mittelst verdünnter Schwefelsäure (7 Th. auf 10 Th. Chininsulfat), Salzsäure ($3^1/_2$ Th. auf 10 Th.), Weinsäure oder Citronensäure (2 Th. auf 10 Th.) in Lösung übergeführt, unter Zugabe von Kaffee, einigen Tropfen Chloroform u. a. als Corrigentien. Es erzeugt nicht selten Erbrechen bald nach dem Genusse. Zu vermeiden sind bei innerlicher Anwendung Metallsalze, Alkalien, Tannin, Lakriz (letztere beide gehen unlösliche Verbindungen mit dem Chinin ein). Auch in Klystier anwendbar, zumal zu empfehlen bei Kindern und Personen, die leicht darnach brechen. Bei grösseren Chiningaben tritt gewöhnlich der sogenannte Chininrausch, mit Ohrensausen verbunden, ein. (S. auch Chininausschlag, pag. 52.) Subcutane Anwendung empfiehlt sich wenig, wegen der nicht selten eintretenden Entzündung an der Einstichstelle.

Schlickum.

Chininum tannicum (Ph. Austr., Germ. I. u. a.), Chinintannat, Gerbsaures Chinin. Ein gelbliches, amorphes Pulver, fast ohne Geruch, von zusammenziehendem, etwas bitterem Geschmacke, luftbeständig, in der Hitze verkohlend, bei längerem Glühen ohne Rückstand verbrennlich, nur wenig in kaltem, leichter in heissem Wasser, sowie in Weingeist löslich; mit Wasser erhitzt, ballt es harzartig zusammen. — Identitätsreactionen: Mit Wasser angeschüttelt, färbt sich das Präparat bei Zusatz von Eisenchlorid blauschwarz. Die weingeistige Lösung, mit der überschüssigen Menge Bleiacetat ausgefällt, liefert ein Filtrat, welches bei Zusatz von Chlorwasser und darauf von Ammoniak eine grüne Färbung annimmt. — Zusammensetzung: $C_{20}H_{24}N_2O_2 . 3C_{14}H_{10}O_9 + 8H_2O$, mit 22.6 Procent Chinin; das officinelle Präparat besteht gewöhnlich aus 20 Procent Chinin, 70 Procent Gerbsäure, etwas Schwefelsäure und Wasser. — Darstellung: 1 Th. Chininsulfat wird, unter Zusatz der möglichst geringen Menge verdünnter Schwefelsäure (etwa $^3/_4$ Th., so dass noch einige Flocken Chininsulfat ungelöst bleiben, in 30 Th. Wasser gelöst und mit einer kalten Lösung von 3 Th. (besser $2^1/_2$ Th.) Gerbsäure in 30 Th. Wasser gemischt. Nach dem Absetzen sammelt man den Niederschlag auf einem Filter, wäscht ihn mit Wasser aus (jedoch nicht zu lange!), presst ihn nach dem Ablaufen zwischen Fliesspapier und trocknet ihn ohne Anwendung von Wärme (bei einer 40° übersteigenden Temperatur schmilzt der halbfeuchte Niederschlag oberflächlich und wird missfarbig). Wird die Chininlösung durch eine mit der Hälfte *Liquor Ammonii acetici* vermischte Gerbsäurelösung gefällt, so fällt das Präparat weisser und weniger bitter aus, auch ohne den (geringen) Gehalt an Schwefelsäure. — Prüfung auf den Chiningehalt: 1. Nach Ph. Austr. wird das Präparat mit 2 Th. präparirter Bleiglätte und Wasser zu einem feinen Brei angerührt, den man in gelinder Wärme trocknet und darauf wiederholt mit Weingeist auszieht; das weingeistige Filtrat hinterlässt beim Verdampfen das Chinin. Dasselbe muss etwa den fünften Theil des angewendeten Pulvers betragen. — 2. 1 g des Präparates wird gelinde mit 15—20 ccm Natronlauge erwärmt, die tiefbraune Mischung mit dem gleichen Volumen Chloroform geschüttelt,

letzteres abgetrennt und verdunstet; das rückständige Chinin betrage etwa 0.2 g. Will man das gewonnene Alkaloid näher untersuchen, so löse man es in schwefelsäurehaltigem Wasser auf und mische so viel Aether hinzu, dass er in dünner Schicht übersteht; gibt man dann Ammoniak im schwachen Ueberschusse hinzu, so müssen zwei klare Schichten resultiren (Trübungen zwischen der Aetherschicht und der wässerigen Flüssigkeit verrathen Cinchonin, resp. Cinchonidin). — Gebrauch: Wie das Chininsulfat, wegen der geringeren Bitterkeit vorzüglich in der Kinderpraxis. Schlickum.

Chininum valerianicum (Ph. Germ. I. u. a.). Chininvalerianat, Baldriansaures Chinin. Weisse oder weissliche, glänzende tafelförmige oder nadelige Krystalle, luftbeständig, von sehr bitterem Geschmacke und schwachem Geruche nach Baldriansäure. Sie schmelzen beim Erwärmen im Wasserbade, verbrennen in der Glühhitze ohne Rückstand; sie lösen sich in 100 Th. kaltem, leichter in siedendem Wasser, in 5 Th. Weingeist, wenig in Aether. — Identitätsreactionen: Die wässerige Lösung, mit verdünnter Schwefelsäure angesäuert, schillert bläulich und gibt den Geruch der Baldriansäure, die sie, wenn concentrirt, als Oelschicht oben abscheidet. Versetzt man die wässerige Lösung mit Chlorwasser und darauf mit Ammoniak, so nimmt sie eine grüne Färbung an. Aetzalkalien fällen aus der wässerigen Lösung weisses Chininhydrat, welches beim Schütteln mit Aether von letzterem vollständig und klar aufgenommen wird. — Zusammensetzung: $(C_{20}H_{24}N_2O_2)C_5H_{10}O_2 + H_2O$. — Darstellung: 3 Th. Chinin (die man aus 4 Th. Chininsulfat durch Fällung mit Natriumcarbonat erhalten kann) werden in 4—5facher Menge Weingeist warm gelöst, dann mit Baldriansäure (etwa 1 Th.) bis zum schwachen Vorwalten derselben versetzt, mit dem ein- bis zweifachen Volum warmem Wasser verdünnt und an einem nicht über 50° warmen Orte verdunstet. (In höherer Temperatur scheidet sich das Salz harzartig aus.) — Prüfung: In concentrirter Schwefelsäure löse sich das Salz mit nur schwach grünlich-gelber Farbe auf (rothe Farbe verräth Salicin, braune bis schwarze: fremde organische Materien), welche bei Zusatz einiger Tropfen Salpetersäure sich nicht verändern darf (Röthung: Morphin). Die kaltgesättigte wässerige Lösung werde durch Baryumnitrat nicht oder nur schwach opalisirend getrübt. Wird die unter Zusatz von verdünnter Schwefelsäure bereitete wässerige Lösung (1 = 10) mit etwas überschüssigem Ammoniak und dem halben Volumen Aether geschüttelt, müssen zwei klare Schichten entstehen, zwischen denen auch nach 2 Stunden keine Ausscheidungen wahrzunehmen sind (wolkenartige oder krystallinische Ausscheidungen verrathen Cinchonin, Cinchonidin oder grössere Mengen von Chinidin). — Aufbewahrung: In wohl verschlossenen Glasgefässen. — Gebrauch: Wie Chininsulfat; die ihm zugeschriebene specifische Wirkung auf das Nervensystem ist nicht erwiesen. Schlickum.

Chininum urinicum s. uricum, Chininurat, harnsaures Chinin, ein von PÉREYRE empfohlenes Präparat, wird nicht angewendet. — Darstellung: Das aus 12·5 Chininsulfat gewonnene Chininhydrat wird mit 5·0 Harnsäure und 100·0 heissem destillirtem Wasser gemischt, im Wasserbade eingedampft und durch kochenden Alkohol umkrystallisirt.

Chininzuckerln von Rozsnyay enthalten pro Stück so viel Chinidintannat, dass dieses 0.05 Chinidinhydrat entspricht.

Chinioïdin, seine Verbindungen und Derivate, s. Chinaalkaloide, Bd. II, pag. 692.

Chinioïdin, animalisches, s. unter Cadaveralkaloide, Bd. II, pag. 444.

Chinioïdinum (Ph. Germ. u. a.), *Chinoïdinum*, Chinioïdin, Chinoïdin. Eine braune oder schwarzbraune, harzähnliche Masse, in der Kälte spröde und mit glänzendem, muscheligem Bruche, in der Wärme erweichend, ohne Geruch. Sie löst sich kaum in Wasser, leicht in Weingeist und Chloroform, theilweise in

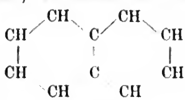
Aether, zu alkalisch reagirenden, stark bitter schmeckenden Flüssigkeiten. Verdünnte Säuren, sowie angesäuertes Wasser nehmen es leicht und vollständig auf. Beim Erhitzen verkohlt es und verbrennt in der Glühhitze ohne oder fast ohne Rückstand. — Identitätsreactionen: Die verdünnte salzsaure Lösung, mit Chlorwasser und darauf mit Ammoniak versetzt, nimmt eine grüne Farbe an. — Zusammensetzung: Die Mutterlaugen bei der Chininfabrikation, aus denen die Sulfate der Chinabasen möglichst abgeschieden sind, werden mit Natronlauge gefällt, der harzartige Niederschlag durch Kneten mit heissem Wasser von Farbstoffen und anderen Beimengungen befreit und durch nochmaliges Auflösen in verdünnter Säure und Ausfällen durch Natronlauge gereinigt, schliesslich in gelinder Wärme geschmolzen und in Stangenform gebracht. — Zusammensetzung: Ein Gemenge amorpher Chinabasen in wechselnder Zusammensetzung, zumeist von Diconchinin ($C_{40}H_{46}N_4O_3$) und Dicinchonin, welche die krystallisirbaren Basen in der Chinarinde begleiten, jedoch nur amorphe Salze bilden. Das Diconchinin besitzt dieselbe Reaction gegen Chlorwasser und Ammoniak wie das Chinin und Chinidin. Zugleich sind Chinicin und Cinchonicin vorhanden, die durch die Einwirkung höherer Temperatur bei der Fabrikation aus den Chinaalkaloiden entstehen und ebenfalls amorphe Beschaffenheit haben. — Prüfung: 1 g Chinioïdin muss sich in 10 ccm kaltem Essig bis auf einen sehr geringen Rückstand (etwa 1 Procent) klar auflösen; desgleichen sei 1 g Chinioïdin in 9 g kaltem verdünntem Weingeist klar löslich. (Unlösliche Partien: Harze, z. B. Colophonium, Extractstoffe, Gummi u. dgl.) Mit Wasser gekocht, gebe das Chinioïdin ein klares, farbloses oder nahezu ungefärbtes Filtrat, welches auch auf Zusatz eines Alkalis nicht gefärbt werden darf (Röthung: Aloë). Beim Einäschern hinterlasse es höchstens 0.7 Procent Rückstand (unorganische Stoffe). — Aufbewahrung: In Porzellangefässen an einem kühlen Orte, in Wachspapier eingerollt, um das Zerfliessen und Festhaften an die Gefässwand zu verhüten. — Gebrauch: Gegen Wechselfieber und andere typische Krankheiten, wie Keuchhusten, ähnlich dem Chininsulfat, dem es (je nach seiner Zusammensetzung) in der Wirkung bald gleichgesetzt, bald nachgestellt (10 Chinioïdin gleich 6 Chininsulfat) wird. In Pulver oder Pillen, unter Zusatz der Hälfte Weinsäure; in Lösung mit der Hälfte Salzsäure, meistens als Tinctur. Die Salze des Chinioïdins eignen sich wegen ihrer grossen Hygroskopicität wenig zur Darstellung und Dispensirung in fester Form. Schlickum.

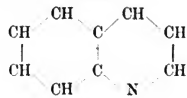
Chinioïdinum tannicum, Chinioïdintannat (Chinoïdintannat), gerbsaures Chinioïdin (Chinoïdin). Ein bräunliches, amorphes Pulver, fast ohne Geruch, von zusammenziehendem, wenig bitterem Geschmacke, luftbeständig, in der Hitze verkohlend und bei anhaltendem Glühen ohne Rückstand verbrennend, kaum in Wasser, schwierig in Weingeist, leichter in säurehaltigem Weingeist löslich. — Identitätsreactionen: Mit Wasser angeschüttelt färbt sich das Präparat durch Eisenchlorid blauschwarz. Die Lösung in salzsäurehaltigem Weingeist, mit Wasser stark verdünnt, bleibt klar. Das mittelst Natronlauge ausgeschiedene, in Chloroform gelöste und nach dessen Verdunstung in schwefelsäurehaltigem Wasser gelöste Alkaloid ruft nach Zusatz von Chlorwasser und Ammoniak eine grüne Färbung hervor. — Zusammensetzung: Etwa 20 Procent Diconchinin und Dicinchonin, gebunden an etwa 70 Procent Gerbsäure. — Darstellung: 10 Th. Chinioïdin werden, unter Zugabe von 7.5 Th. Salzsäure, in 500 Th. Wasser gelöst und mit einer kalten Lösung von 40 Th. Gerbsäure in 400 Th. Wasser gemischt, darauf eine Lösung von 20 Th. Natriumacetat in 200 Th. Wasser zugefügt, wodurch zu dem zuerst ausgeschiedenen (aus Dicinchonintannat bestehenden) Niederschlage eine weitere Menge (Diconchinintannat) ausgefällt wird. Den gesammten Niederschlag wäscht man mit etwas Wasser aus und trocknet ihn ohne Anwendung von Wärme. — Prüfung auf den Alkaloidgehalt: 1 g wird mit 15 bis 20 ccm Natronlauge gelinde erwärmt, die dunkelbraune Mischung mit dem gleichen Volumen Chloroform geschüttelt, letzteres abgetrennt und verdunstet. Das

dabei als Rückstand gewonnene Alkaloid betrage etwa 0.2 g. — **Gebrauch:** Als Roborans, selten. **Schlickum.**

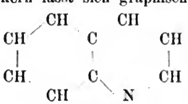
Chinizarin, $C_{14}H_8O_4$, ist isomer dem Alizarin und diesem sehr ähnlich, verhält sich aber gegen Thonerde und Eisenbeizen weniger energisch färbend.

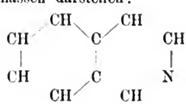
Chinolin, C_9H_7N, ist der Hauptrepräsentant einer Gruppe von Basen, welche gewissermassen in der Mitte stehen zwischen gewissen Alkaloiden und den vom Benzol und dessen Homologen sich ableitenden Basen. Eigenthümlich ist den Chinolinen ein Gehalt an Stickstoff, welcher die dreiwerthige Gruppe CH einmal ersetzt. Die Chinolinbasen erinnern in ihrem Verhalten an die Pyridinbasen, insbesondere in ihrem Verhalten gegen Alkyljodid. Denkt man sich das Pyridin als ein Benzol, in dessen Kern die Gruppe CH einmal durch N substituirt ist, so würden dann die Chinolinbasen betrachtet werden müssen als eine Anlagerung eines Pyridinmoleküls an einen Benzolring, und zwar so, dass zwei benachbarte Kohlenstoffatome gemeinsam sind. Man kann daher mit gleichem Recht die Chinoline als Derivate des Benzols, wie des Pyridins auffassen. Sie repräsentiren gewissermassen ein Naphtalin, in welchem eine Gruppe CH durch N ersetzt ist.


Naphtalin


Chinolin

Da nun für die Lage des Stickstoffmoleküls im Pyridin zwei Modificationen denkbar sind, so geht daraus das Vorkommen in zwei isomeren Modificationen hervor. In der That existiren zwei isomere Chinolinbasen, die α-Chinolinreihe (gemeinhin Chinolin bezeichnet) und die β-Chinolinreihe (gewöhnlich als Leukolin bezeichnet). Erstere entstehen bei der Destillation von Chinin oder Cinchonin mit Kali, neben Pyridinbasen; letztere finden sich im Steinkohlentheer. Die Basen beider Reihen sehen sich sehr ähnlich, geben auch häufig die gleichen Reactionen; dagegen unterscheiden sie sich wesentlich in ihrem Verhalten gegen Alkyljodide, mit denen lediglich die Basen der α-Reihe Farbstoffe bilden. Bei der Oxydation liefern beide Reihen Pyridincarbonsäuren. Die verschiedene Lage des Stickstoffes im Pyridinkern lässt sich graphisch folgendermassen darstellen:


α-Chinolin


Leukolin

Zu den Chinolinbasen gehören:

1. Basen von der Formel C_9H_7N: Chinolin, Leukolin.
2. „ „ „ „ $C_{10}H_9N$: Lepidin, Ortho-, Meta- und Para-Toluchinolin, Iridolin, Phenylpyrrol, Chincholepidin, Naphtylamin.
3. „ „ „ „ $C_{11}H_{11}N$: Aethylchinolin, Dispolin, Kryptidin, Tolylpyrrol, Menaphtylamin.
4. „ „ „ „ $C_{12}H_{13}N$: Hydrocarbazol.

Das **eigentliche Chinolin** (α-Chinolin) ist eine farblose, bewegliche, stark lichtbrechende und durchdringend riechende Flüssigkeit, die an der Luft sich bräunt. Siedepunkt 235—237°, spec. Gew. 1.084. In einem Kältegemisch von fester Kohlensäure und Aether erstarrt es vollständig zu weissen Krystallen. Das Chinolin ist sehr hygroskopisch und nimmt nach und nach 1.5 Molekül Wasser auf. Das Chinolinhydrat trübt sich bei Blutwärme. Gegen Oxydationsmittel ist es

sehr widerstandsfähig; mit Kaliumpermanganat bildet sich nur wenig Chinolinsäure. Kalihydrat fällt die Lösung eines Chinolinsalzes milchig weiss, ebenso Ammoniak. Der Niederschlag ist im Ueberschuss des Fällungsmittels wieder löslich; Natriumcarbonat fällt Chinolinsalze in gleicher Weise unter Kohlensäureentwicklung. Jodjodkalium gibt einen rothbraunen, in Salzsäure unlöslichen Niederschlag; Phosphormolybdänsäure unter Zufügung von Salpetersäure bis zur stark sauren Reaction einen gelblich weissen, in Ammoniak löslichen Niederschlag; Pikrinsäure einen gelben amorphen, in Kalihydrat löslichen Niederschlag; Quecksilberchlorid einen weissen flockigen, in Salzsäure leicht, in Essigsäure schwieriger löslichen Niederschlag; Kaliumquecksilberjodid gibt einen gelblich-weissen amorphen Niederschlag, der sich auf Zusatz von Salzsäure in bernsteingelbe Nadeln verwandelt. Eine sehr charakteristische Reaction auf Chinolin ist die Röthlichfärbung durch Ferricyankalium; noch in einer Verdünnung von 1 : 3500 lässt sich Chinolin auf diese Weise nachweisen.

Das Chinolin bildet den Ausgangspunkt für eine grosse Anzahl von Derivaten, von denen eine Anzahl als schöne, beständige Farbstoffe fabrikmässig hergestellt werden und unter dem Namen Chinolin-Farbstoffe bekannt sind. Der bekannteste ist das Alizarinblau, das Chinolin des Alizarins. Zur Darstellung des Chinolins mischt man 24 g Nitrobenzol mit 38 g Anilin, 120 g Glycerin und 100 g Schwefelsäure und erhitzt vorsichtig, da anfangs die Reaction sehr stürmisch ist. Dann erhitzt man noch einige Stunden am Kühler, verdünnt mit Wasser, destillirt das Nitrobenzol ab, gibt zum Rückstande Natron und destillirt das Chinolin mit Wasserdämpfen über. Zur Reinigung wird dasselbe fractionirt und durch Lösen in Alkohol und Zufügen von Schwefelsäure als saures Sulfat niedergeschlagen.

Wie bei diesem Vorgange der Process verläuft, darüber existiren mehrere Anschauungen; am verbreitetsten ist die SKRAUP'sche Synthese, nach welcher zuerst die Schwefelsäure wasserentziehend wirkt, und zwar so, dass aus dem Anilin der Wasserstoff der Amidogruppe, aus dem Glycerin der Sauerstoff eliminirt wird; es resultirt Acrolein-Anilin, welches in der zweiten Phase des Processes durch Dehydrogenation mittelst Nitrobenzol in Chinolin übergeführt wird.

1. $C_6H_5(NH_2) + C_3H_8O_3 = C_6H_5N(CH)_2CH_2 + 3H_2O$
Anilin Glycerin Acrolein-Anilin Wasser

2. $C_6H_5N(CH)_2CH_2 - 2H = C_6H_4N(CH)_3$
Acrolein-Anilin Chinolin

Ausser der vorstehenden SKRAUP'schen Synthese sind noch einige andere bekannt, die mindestens das gleiche Interesse beanspruchen und von denen die BAYER-sche Synthese, vom Hydrocarbostyril ausgehend, der Constitution des Chinolins wohl am meisten entspricht.

Das Chinolin ist eine starke Base, welche wohl charakterisirte Salze und Doppelsalze bildet, welche alle mehr oder minder leicht in Alkohol, Aether, Chloroform, Benzol, Schwefelkohlenstoff und Chinolin löslich sind und in langen Nadeln oder Prismen oder als krystallinische Niederschläge sich gewinnen lassen. Chlor, Brom und Jod lagern sich einfach an, ohne zu substituiren, ebenso auch zwei- oder einwerthige Gruppen, z. B. Chinolinjodmethylat $C_9H_7N.CH_3.J$. Die Hydroxylgruppe tritt dagegen substituirend ein, z. B. Oxychinolin $C_9H_6N.(OH)$. Ausser der obigen Anlagerung der Halogene gibt es auch noch Substitutionsproducte, z. B. Chlorchinolin C_9H_6ClN; Dibromchinolin $C_9H_5Br_2N$; ferner: Nitrochinolin $C_9H_6(NO_2)N$; Amidochinolin $C_9H_6(NH_2)N$. Die oben bereits genannte Chinolinsäure hat die Formel $C_9H_9NO_3$.

Das β-Chinolin (Leukolin) kommt im Steinkohlentheer vor und ist ein unangenehm nach Bittermandelöl riechendes Oel; dieses erstarrt bei 20° noch nicht. In seinen physikalischen und chemischen Eigenschaften verhält sich das Leukolin ganz wie das Chinolin, es liefert dieselben Salze und dieselben Reactionen. Während aber α-Chinolin beim Behandeln seines Jodisoamylats mit kochendem Kali Chinolincyanin bildet, dessen schwefelsaures Salz einen prächtigen blauen Farb-

stoff in Nadeln repräsentirt, gibt das Leukolin diesen Farbstoff nicht. Von anderweiten Leukolinderivaten ist nur noch die Leukolinsäure und auch diese nur wenig bekannt.

Ganswindt.

Chinolingelb. Ein durch Erhitzen von Chinaldin (α-Methylchinolin $C_9H_6.CH_3.N$) mit Phthalsäureanhydrid erhaltener gelber Farbstoff (Chinophthalon) oder dessen Sulfosäure.

Das Chinophthalon bildet bei 235° schmelzende, gelbe Nadeln, welche in Wasser unlöslich sind, sich in Alkohol auflösen und thierische Fasern gelb färben.

Die Chinophthalonsulfosäure ist in Wasser löslich und gibt auf Seide und Wolle rein gelbe Färbungen.

Beide Farbstoffe finden nur geringe technische Verwendung.

Benedikt.

Chinolinroth ist ein von E. JACOBSON entdeckter Farbstoff, welcher nach Analogie der Triphenylmethanfarbstoffe, insbesondere des Malachitgrüns, aus Benzotrichlorid und einem Gemisch von Chinolin und Chinaldin gewonnen wird. Der Farbstoff ist in kaltem Wasser unlöslich, in heissem Wasser schwerlöslich. Die alkoholische Lösung ist blauroth mit zinnoberrother Fluorescenz und zeigt ein charakteristisches Absorptionsspectrum. Mit concentrirter Schwefelsäure gibt das Chinolinroth eine farblose Lösung, die beim Verdünnen mit Wasser carminroth wird.

In der Färberei hat der Farbstoff noch keine Verwendung gefunden, obwohl er Seide sehr schön roth mit prächtiger Fluorescenz färbt. Dagegen sind in letzter Zeit mit Chinolinroth sensibilisirte photographische Platten zur Anwenduug empfohlen worden.

Benedikt.

Chinolsäure, s. Chinaalkaloide, Bd. II, pag. 687.

Chinon. Als Chinone bezeichnet man eine grosse Gruppe von Körpern, welche mit wenigen Ausnahmen Derivate der Kohlenwasserstoffe der aromatischen Reihe sind. Der erste Körper dieser Art wurde von WOSCRESENSKY aus der Chinasäure hergestellt und von ihm Chinoyl genannt; die Bezeichnung Chinon ist später von BERZELIUS eingeführt worden. Charakteristisch für die Chinone ist, dass sie aus den Kohlenwasserstoffen der aromatischen Reihe entstehen durch Substitution zweier Moleküle Wasserstoff durch 2 Moleküle Sauerstoff; so entspricht z. B.:

dem Benzol C_6H_6	das Benzochinon $C_6H_4O_2$
„ Toluol C_7H_8	„ Toluchinon $C_7H_6O_2$
„ Xylol C_8H_{10}	„ Xylochinon $C_8H_8O_2$
„ Thymol $C_{10}H_{14}$	„ Tymochinon $C_{10}H_{12}O_2$
„ Anthracen $C_{14}H_{10}$	„ Anthrachinon $C_{14}H_8O_2$
„ Naphtalin $C_{10}H_8$	„ Naphtochinon $C_{10}H_6O_2$ u. s. w.

In welcher Weise wir uns die Substitution zweier Wasserstoffmoleküle durch zwei Sauerstoffmoleküle zu erklären haben, ist noch nicht genügend bekannt. Denkbar ist, dass die Chinone das Endproduct eines Oxydationsprocesses sind, der (analog der Oxydation der Alkohole der Fettreihe in die correspondirenden Säuren) in zwei durchaus verschiedenen Stadien verlaufen würde, dergestalt, dass der erste Theil ein Dehydrogenationsprocess ist, durch welchen dem Kohlenwasserstoff C_nH_{2n-6} zwei Moleküle Wasserstoff entzogen werden, so dass ein Radical C_nH_{2n-8} entstehen würde, welches dann im weiteren Verlaufe des Processes zwei Moleküle Sauerstoff an sich anlagern würde. Diese meine Anschauung trifft thatsächlich bei einer Anzahl von Chinonen zu, aber nur bei denjenigen, welche sich von den Homologen der Naphtalinreihe (Anthracen, Phenantren, Fluoranthen, Pyren, Chrysen, Picen u. s. w.) ableiten. In der That gehen die Kohlenwasserstoffe der Naphtalinreihe bei Behandlung mit Kaliumdichromat und Schwefelsäure verhältnissmässig leicht in die entsprechenden Chinone über, z. B.

Phenantren Sauerstoff Phenantrenchinon Wasser.

$$C_{14}H_{10} + 3O = C_{14}H_8.O_2 + H_2O.$$

Bei den Kohlenwasserstoffen der Benzolreihe trifft diese Theorie jedoch nicht zu; eine directe Oxydation ist hier nicht möglich; nur auf dem Umwege der Oxydation der Monosubstitutionsproducte, noch besser und leichter der Disubstitutionsproducte, welche die für Wasserstoff eingetretenen Gruppen OH, NH_2 oder SO_2OH in der Parastellung enthalten. So geben die Para-Dioxyverbindungen die Paradiamine und die Phenol- und Amin-Parasulfosäuren mit Leichtigkeit die entsprechenden Chinone. Am leichtesten gelingt die Ueberführung der Dioxyverbindungen in das betreffende Chinon. Hier verläuft der oben erwähnte Process in der Weise, dass zunächst eine Lockerung zweier Wasserstoffmoleküle erfolgt, mit welchen sich 2 Mol. Sauerstoff zu 2 Mol. Hydroxyl verbinden. Beim Benzol würde also die Oxydation in der Weise erfolgen, dass für je 2 Mol. Wasserstoff 2 Mol. Hydroxyl eintreten:

$$C_6H_6 + 2\,O = C_6H_4\langle^{OH}_{OH}.$$

Eine Dehydrogenation des Dioxybenzols (Hydrochinons) führt dann zum Chinon.

$$C_6H_4(OH)_2 - H = C_6H_4\langle^{O}_{O}$$

Diese Bildung der Chinone, oder besser die Bildung dieser Chinone durch Substitution führt nothgedrungen zu der Annahme einer theilweisen eigenen Bindung der beiden Sauerstoffmoleküle, so, dass dieselben zur Hälfte sich sättigen und einen zweiwerthigen Atomcomplex $\begin{matrix}O-\\ \|\\ O-\end{matrix}$ bilden, der dann an das zweiwerthige Radical C_6H_4 sich anlagert. Diese theilweise und eigene Bindung der Sauerstoffmoleküle würde genau derjenigen entsprechen, wie wir sie im Wasserstoffdioxyd (Wasserstoffsuperoxyd) anzunehmen gezwungen sind. Ueberhaupt ist das Verhältniss der Dioxysubstitutionsproducte zu den entsprechenden Chinonen genau dasselbe, wie dasjenige zwischen Wasserstoffdioxyd und Wasser, z. B.:

Wasserstoffdioxyd $H_2\langle^{O}_{O}$ (O–O verbunden) Wasser $H_2\langle^{OH}_{OH}$

Toluchinon $C_7H_6\langle^{O}_{O}$ (O–O verbunden) Dioxytoluol $C_7H_6\langle^{OH}_{OH}.$

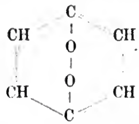
Nach dieser Theorie müssten wir die Chinone in die Reihe derjenigen Körper stellen, welche wie das Wasserstoffdioxyd, das Baryumsuperoxyd und ähnliche stark oxydirende Eigenschaften besitzen. Thatsächlich oxydiren sie schweflige Säure zu Schwefelsäure, und gehen dabei unter Aufnahme zweier Moleküle Wasserstoff in die entsprechenden Hydrochinone über, wie das Wasserstoff-Dioxyd in Wasser.

Im Gegensatz zu den Chinonen der Benzolreihe können die Chinone der Naphtalin- und Anthracenreihe nicht in die Kategorie der Dioxyde gerechnet werden, welche oxydirende Eigenschaften besitzen; diese Classe enthält den Sauerstoff jedenfalls anderweitig gebunden, und man nimmt gegenwärtig an, dass derselbe an Kohlenstoff gebunden, in denselben in Form zweier Carbonylgruppen vorhanden sei. Dadurch würden sich diese Chinone als Di-Ketone darstellen, was von dem Anthrachinon und dem isomeren Phenantrenchinon thatsächlich nachgewiesen ist, so dass für diese die Formel $C_6H_4\langle^{CO}_{CO}\rangle C_6H_4$ lauten muss.

Fittig (Ber. d. deutsch. chem Gesellsch. 6, 167) will alle Chinone als Di-Ketone betrachtet wissen und vindicirt z. B. dem Prototyp der Chinone, dem Benzochinon, die Formel $C_2H_2\langle^{CO}_{CO}\rangle C_2H_2$. Das ist jedenfalls nicht richtig, denn wenn der Sauerstoff als Carbonyl im Kern enthalten ist, wäre die Aufnahme von Wasserstoffmolekülen nicht zu erklären. Es scheint mir daher nur gerechtfertigt, wenn wir zwei Chinongruppen unterscheiden, die sich vielleicht als Holochinone und Per-

chinone bezeichnen liessen. Die letztere Classe würde denjenigen Metallsuperoxyden adäquat sein, welche erst auf Anregung anderer Agentien einen Theil ihres Sauerstoffes abgeben, wie z. B. das Mangansuperoxyd, Bleisuperoxyd u. dergl.

Die meisten Chinone sind Paraderivate, d. h. die Sauerstoffmoleküle befinden sich an den Kohlenstoffmolekülen 1 und 4 der KEKULÉ'schen Benzolstructurformel. Das ergibt für das Benzochinon folgende Structurformel:



Einige der höher molekularen Chinone sind dagegen Ortho-Verbindungen; die beiden Sauerstoffatome derselben befinden sich an zwei benachbarten Kohlenstoffatomen; hierher gehört z. B. das β-Naphtochinon und Phenantrenchinon.

Die Chinone besitzen weder saure noch basische Eigenschaften; den Holochinonen vornehmlich kommt die Eigenschaft zu, durch Reductionsmittel 2 Mol. H aufzunehmen und dadurch in **Hydrochinone** überzugehen, welche durch Oxydation wieder in Chinone übergeführt werden können. Bei unvollständiger Reduction bilden sich intermediäre Verbindungen, **Chinchinone**; dieselben können auch durch ungenügende Oxydation aus Hydrochinonen gewonnen werden, sowie auch durch Mischen entsprechender Mengen des Chinons und Hydrochinons. Die Chinone vereinigen sich auch mit 1 Mol. eines anderen zweiwerthigen oder 2 Mol. eines einwerthigen Phenols; derartige Verbindungen heissen **Phenochinone**. Die Per-Chinone verbinden sich nach Art der Ketone mit saurem schwefligsaurem Natron. Chlor und Brom wirken zunächst reducirend und lagern sich dann an das gebildete Hydrochinon direct an

$$C_6H_4\left\langle\begin{matrix}O\\|\\O\end{matrix}\right. + 2\,HCl = C_6H_4\left\langle\begin{matrix}OH\,Cl\\OH\,Cl\end{matrix}\right.$$

Bei fortgesetztem Chloriren substituirt Cl oder Br nach und nach den Wasserstoff in der Gruppe C_6H_4; z. B. $C_6H_4\,.\,(OH)_2\,Cl_2 + Cl = C_6H_3Cl\,.\,(OH)_2\,Cl_2$.

Schliesslich lassen sich alle H-Mol. des Benzolkerns durch Cl oder Br ersetzen; es entsteht also zuletzt $C_6Cl_4\,.\,(OH)_2\,Cl_2$. Derartige Substitutionsproducte ersetzen sehr leicht 2 Halogenatome durch Hydroxyl; es entsteht dann $C_6Cl_2(OH)_2\,.\,(OH)_2\,Cl_2$. Derartige Verbindungen haben den Charakter einer Säure und heissen dann **Chinonsäuren**; solche sind z. B. die Chloranilsäure.

Charakteristisch für die Chinone ist die Aufnahme von 1 oder 2 Mol. Amid in den Benzolkern bei Behandlung mit Ammoniak — besser noch mit Aminbasen — unter gleichzeitiger Bildung von Hydrochinon, z. B.:

$$3\,C_6H_4\left\langle\begin{matrix}O\\|\\O\end{matrix}\right. + 2\,C_6H_5\,.\,(NH_2) = C_6H_2(NHC_6H_5)_2\,O_2 + 2\,C_6H_4\left\langle\begin{matrix}OH\\OH\end{matrix}\right.$$

Chinon Amidobenzol (Anilin) Dianilidochinon Hydrochinon.

Die Chinone sind sämmtlich lebhaft gefärbt, desgleichen die Derivate, wie auch die Chinchinone und die Phenochinone; die Hydrochinone sind dagegen farblos. Die Farbe der Chinonverbindungen scheint mit der höheren Molekularisirung in einem gewissen Verhältniss zu stehen; die minder kohlenstoffreichen erscheinen gelb, mit der Zunahme des Kohlenstoffgehaltes geht die Farbe von Roth bis in's Violett über.

Viele Chinonderivate finden ausgedehnte Anwendung in der Technik als geschätzte Farbstoffe, so das Alizarin (Dioxy-Anthrachinon) und dessen Salze und die sogenannten Chinonfarbstoffe.

Die Chinone sind sämmtlich feste Körper, die der Benzolreihe sind alle ziemlich leicht in Wasser, sehr leicht in Alkohol, Aether, Benzol etc. löslich, sie sublimiren unzersetzt und verflüchtigen sich schon bei gewöhnlicher Temperatur etwas; sie besitzen einen starken, jodähnlichen Geruch und färben auch ähnlich wie dieses, die Haut gelb. Mit der Zunahme der Intensität der Farbe nimmt diese Eigenschaft ab.

Gemeinhin bezeichnet man den Hauptvertreter dieser Gruppe, das Benzochinon, als Chinon; ihm gehört die Formel $C_6 H_4 \langle {O \atop O} \rangle$; es wird gewonnen durch Oxydation von Hydrochinon oder Anilin mit Chromsäure. Es bildet lange gelbe Prismen, sublimirt in goldgelben Nadeln, schmilzt bei 115—116°, riecht durchdringend chlorähnlich, die wässerige Lösung färbt die Haut braun. Spec. Gew. 1.307—1.318. Das Chinon wird nachgewiesen durch Hydro-Coerulignon; eine wässrige Chinonlösung färbt sich auf Zusatz von 1—2 Tropfen einer alkalischen Lösung dieses Reagens sofort gelbroth und scheidet unter Entfärbung stahlblau schimmernde Nadeln von Coerulignon ab; mittelst dieses Reagens lassen sich noch 5 mg Chinon im Liter Wasser nachweisen.

Von den Derivaten sind am bekanntesten das Dichlorchinon, das Tetrachlorchinon (Chloranil), das Di- und Tetrabromchinon (Bromanil), das Chinchinon (oder Chinhydron, grünes Hydrochinon), die Chloranilsäure und Bromanilsäure.

Ganswindt.

Chinoquinine, ein Gemenge der sämmtlichen fällbaren Basen von *Cinchona succirubra*, an Salzsäure gebunden, wurde als Ersatz der reinen Chinabasen in den Handel gebracht.

Chinovagerbsäure, die Gerbsäure in der Rinde von *China nova*. Man fällt das wässerige Decoct durch Bleizucker. Durchsichtige, bernsteingelbe Massen, löslich in Wasser und Alkohol, unlöslich in Aether. Gibt mit Eisenchlorid eine grüne Färbung und zerfällt beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäure in Zucker und Chinovaroth.

Chinovaroth. In der Rinde von *China nova* (Cascarilla magnifolia Endl.). Fast schwarzes, glänzendes Harz, unlöslich in Wasser, leicht löslich in Alkohol, Aether, Alkalien. Gibt mit Eisenchlorid keine Färbung.

Chinovasäure, $C_{24} H_{38} O_4$, kommt in der Tormentillwurzel vor; bildet sich beim Behandeln von Chinovin mit alkoholischer Salzsäure, noch leichter durch Behandeln mit Natriumamalgam in schwach alkoholischer Lösung. Unlöslich in Wasser, sehr wenig löslich in kaltem Alkohol, wenig in Aether. Schwache Säure.

Chinovin, Chinovabitter, $C_{30} H_{48} O_8$. Ein in fast allen Chinarinden und im Holz und den Wurzeln fast aller Chinapflanzen vorkommendes Glycosid. Das durch Kochen mit Kalkmilch, Fällen und Abkochung mit Salzsäure und wiederholtes Reinigen dargestellte Chinovin bildet eine amorphe gummiähnliche Masse; leicht löslich in Alkohol und Chloroform, weniger in Aether, kaum löslich in Wasser. Zerfällt beim Einleiten von Salzsäure in die heisse alkoholische Lösung in Chinovasäure und einen Zucker.

Ganswindt.

Chiococca, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Rubiaceae*; Sträucher des tropischen Amerika mit gegenständigen, fiederigen Blättern und breiten, dreieckigen Nebenblättern. Die Inflorescenzen sind achsel- und gegenständig, die Blüthen meist zwittrig, fünfzählig, Fruchtknoten zwei-, selten dreifächerig, zu kleinen zweisamigen, von dem gezähnten Kelchrande gekrönten Steinfrüchten sich entwickelnd.

Chiococca racemosa Jacq. (Ch. brachiata Ruiz und *Pav., Ch. paniculata* und *parviflora Willd.)* ein besonders in Südamerika, Westindien, Mexico

und Florida einheimischer, kleiner, kletternder Strauch mit eiförmig zugespitzten, glänzenden Blättern, achselständigen, in Trauben stehenden, weiss-gelblichen, wohlriechenden Blüthen und schneeweissen (Chiococca von χιών Schnee und κόκκος Beere) zweisamigen Beeren, ist die Stammpflanze der Caïnca-Wurzel (s. Bd. II, pag. 458).

Von *Ch. anguifuga Mart.* und *Ch. densifolia Mart.*, stammt die ihr ähnliche *Radix Serpentariae brasiliensis.*

Chionanthus, Gattung der *Oleaceae.* — Holzgewächse des nördlichen Amerika und wärmeren Asien. Blätter gegenständig, einfach; traubige Inflorescenzen und gelben Blüthen mit sehr kurzer Kronenröhre; Steinfrüchte. Aus der Rinde von *Ch. virginica L.*, Fringe-tree, wird ein Fluid-Extract bereitet, welches als Tonicum verwendet wird.

Chios-Terpentin, vor ein paar Jahren mit grosser Reclame, besonders von England aus, als untrügliches Mittel gegen Krebs empfohlen, hat sich zu diesem Zweck als völlig nutzlos erwiesen und gegenwärtig seine Rolle längst ausgespielt. Der fragliche Terpentin sollte von der Insel Chios kommen und von *Pistacia Terebinthus L.* gewonnen werden.

Chiragra (χείρ, Hand und ἄγρα, Falle, das Gefangene), die Handgicht.

Chiratin, ein in den Stengeln von *Swertia Chirata* vorkommendes Glycosid. Man gewinnt es aus diesen durch Kochen mit Alkohol von 60 Procent, Abdestilliren des Alkohols und Eindampfen mit Bleicarbonat zur Trockne. Der Rückstand wird mit Alkohol ausgekocht, der Alkohol abgedunstet und der Rest mit Wasser behandelt. Das in Lösung Gehende ist Opheliasäure, der Rückstand Chiratin. Dunkelgelbe, harzige Tropfen, die beim Stehen bräunlich krystallinisch werden. Leicht löslich in Alkohol, Aether, Chloroform; schwer in Wasser. Schmeckt sehr bitter und zerfällt beim Erhitzen mit verdünnter Salzsäure in Opheliasäure und Chiratogenin. Ganswindt.

Chiratogenin, ein Spaltungsproduct des Chiratins (s. d.). Gelbbraune amorphe bittere Substanz, leicht löslich in Weingeist, fast unlöslich in Wasser, neutral; nicht fällbar durch Gerbsäure und FEHLING'sche Lösung nicht reducirend. Ganswindt.

Chiretta, Chirata, ist das Kraut von *Swertia Chirata Griseb. (Gentianaceae)*, einer ⊙, in den Gebirgen Nord-Indiens heimischen Pflanze, welche vor Beginn der Fruchtbildung gesammelt und als Bittermittel, wie bei uns *Centaurium* (s. Bd. II, pag. 615) verwendet wird (Ph. Un. St.). Die Blätter sind ei- oder herzeiförmig, zugespitzt, gegenständig sitzend, 5—7 nervig, die kleinen, gelben vierzähligen Blüthen in lockeren Trugdolden. Die wirksamen Bestandtheile sind: Chiratin ($C_{26}H_{48}O_{15}$) und Opheliasäure ($C_{13}H_{20}O_{10}$).

Chironia, *Gentianeen*-Gattung, deren Arten jetzt meist zu *Erythraea Rich.* gezogen werden.

Chirurgie (χείρ, Hand und ἔργω, ich wirke) ist die kunstgemässe Ausführung von Operationen zu Heilzwecken, gleichgiltig, ob mit oder ohne Instrumente.

Chitenin, s. Chinaalkaloide, Bd. II, pag. 673.

Chitin ($C_{60}H_{100}N_8O_{38} + n[H_2O]$?) ist ein bei den Gliederthieren vorkommender Gewebsbestandtheil von grosser Resistenz. Es wird aus den Panzern grosser Krebse, aus den Flügeldecken von Maikäfern dargestellt, indem man zunächst bei Krebsen die anorganischen Salze durch Waschen mit verdünnter Salzsäure entfernt, mit verdünnter Kalilauge kocht, dann mit Wasser, Alkohol und Aether auskocht und wäscht. Nach Behandeln des Rückstandes mit einer Lösung von übermangansaurem Kali erhält man das Chitin vollkommen weiss. Das Chitin kann nur unter Veränderung seiner Beschaffenheit gelöst werden. Bei längerer Ein-

wirkung von concentrirter Schwefelsäure und heisser concentrirter Salzsäure wird es zu Glycosamin, $C_6 H_{13} N O_5$, umgewandelt, daneben bilden sich Ameisensäure, Essigsäure, Buttersäure. Nach SUNDVIK (Zeitschr. f. physiol. Chemie. Bd. V) verhält sich das Chitin zum Glycosamin ähnlich wie Cellulose zu Traubenzucker, während man es früher für ein thierisches Glycosid hielt. Loebisch.

Chitignano bei Arezzo, kalte alkalische Eisenquellen.

Chlaenaceae, eine Familie der *Cistiflorae*, zumeist der Flora Madagascars angehörig. Es sind kleine Sträucher mit glänzenden Blättern. — Charakter: Kelch klein, 3blätterig. Krone 5—6- (selten 11—12)blätterig. Staubgefässe zahlreich. Griffel 1. Frucht eine 1—3fächerige Kapsel oder eine 5fächerige Beere.

Chlor. Cl = 35.37. Geschichtliches. SCHEELE, welcher 1774 das Chlor bei Einwirkung von Salzsäure auf Braunstein entdeckte, nannte es der damals herrschenden Theorie entsprechend „dephlogistisirte Salzsäure". 11 Jahre später bezeichnete es BERTHOLET, als Antiphlogistiker, mit „oxydirter Salzsäure", weil er darin Sauerstoff vermuthete. Nachdem GAY-LUSSAC und THENARD durch Experimente den elementaren Charakter des Chlors nachgewiesen, erhielt es 1809 von DAVY seinen jetzigen Namen (χλωρός, grünlich).

Vorkommen. Wie alle Halogene (Salzbildner) findet sich Chlor wegen seiner grossen Verwandtschaft zu anderen Elementen in der Natur nur in gebundenem Zustande, niemals frei, dann aber in allen drei Reichen, namentlich in grosser Menge im Meerwasser, in Salzsoolen und Salzlagern als Chlornatrium, als Carnallit ($K Cl . Mg Cl_2 . 6 H_2 O$), Tachhydrit ($Ca Cl_2 . 2 Mg Cl_2 . 12 H_2 O$), Sylvin ($K Cl$) in den Stassfurter Abraumsalzen, in geringen Mengen an Blei, Silber, Quecksilber, Kupfer und Eisen gebunden, als Salmiak und Salzsäure in den Exhalationsproducten thätiger Vulcane. Die am Meeresufer wachsenden Pflanzen sind besonders reich an Chlormetallen; im Thierkörper spielen die Chloralkalien eine wichtige Rolle, ebenso freie Salzsäure (im Magensaft).

Darstellung: Diese geschieht in der Regel aus Braunstein und Salzsäure, oder aus Kochsalz, Schwefelsäure und Braunstein (s. Art. Chlorkalk) oder aus Kaliumdichromat und Salzsäure (s. Art. Chlorwasser) unter Erwärmen der genannten Substanzen, oder auch im Grossen nach dem Verfahren von DEACON (s. Art. Chlorkalk). Als Entwickelungsgefässe nimmt man im Kleinen Glaskolben, im Grossen Gefässe aus Steinzeug oder Chamottmasse, sog. Bombonnes, in die ein thönerner Siebkorb mit Braunsteinstücken (in die Salzsäure) eingesenkt wird; ferner auch geschlossene Kasten von Sandstein, die mit Kautschukeinlagen gedichtet und mit Asphalt überstrichen sind. Das sich entwickelnde Gas wird weiter durch Zwischenflaschen geleitet, gewaschen und für die speciellen Zwecke weiter verwandt.

Eigenschaften. Das Chlor ist bei gewöhnlichen Druck- und Temperaturverhältnissen ein gelblichgrünes Gas, färbt sich beim Erwärmen dunkler und besitzt in zusammengepresstem Zustande eine pomeranzengelbe Farbe (SCHÖNBEIN). Selbst stark verdünnt zeichnet Chlor sich durch einen höchst charakteristischen Geruch aus und erzeugt, eingeathmet, heftigen Husten und weiterhin Erstickungsanfälle, Blutspeien u. s. w. Als Gegenmittel werden Inhalationen von Alkohol- mit und ohne Aetherdampf, ebenso Anilindampf empfohlen. Chlorgas ist selbst nicht brennbar, aber eine Talgkerze oder Leuchtgasflamme brennen, in das Gas eingeführt, mit stark russender Flamme unter Salzsäurebildung und Abscheidung von Kohle weiter. Durch Abkühlung auf —40° oder Druck von 4 Atmosphären bei 15° verdichtet sich das Gas zu einer Flüssigkeit (spec. Gew. = 1.33). Das spec. Gew. des Gases ist 35.5 (H = 1) oder 2.45 (Luft = 1). 1 l Chlorgas wiegt bei 0° und 760 mm Druck 3.1808 g. Wasser löst Chlor je nach der Temperatur in grösserer oder geringerer Menge, z. B. bei 9—10° (Maximum) 2.585 Vol., bei 25° 1.950 Vol., bei 40° 1.365 Vol., während die Löslichkeit bei 100° gleich Null ist.

Chlor besitzt zu vielen Elementen energische Verwandtschaft, besonders zu Wasserstoff und zu den Metallen, verbindet sich bei gewöhnlicher Temperatur mit Phosphor, Arsen und Antimon unter Feuererscheinung. Je nach der Menge des Chlors in seinen Verbindungen, speciell den mit Metallen, bezeichnet man dieselben als Chlorüre oder Chloride oder auch als einfache und mehrfache Chlorverbindungen. Mit Wasserstoff vereinigt sich Chlor nicht im Dunkeln, wohl aber im zerstreuten Tageslicht, im Sonnenlicht sogar unter Explosion. Auf der grossen Verwandtschaft des Chlors zum Wasserstoff beruht die bleichende und auch desinficirende Wirkung des ersteren, auch ist dieser Verwandtschaft die geringe Haltbarkeit des Chlorwassers und die Substitution des Chlores in organischen Verbindungen beizumessen, indem es sich u. a. mit dem Wasserstoff (organische Farbstoffe und Miasmen) vereinigt, während der freiwerdende Sauerstoff oxydirend und zersetzend wirkt. Desshalb lassen sich z. B. mit Chlor gebleichte Farben nicht mehr wieder herstellen. Brom und Jod werden durch Chlor aus ihren Verbindungen abgeschieden, worauf sich der

Nachweis des letzteren in erster Reihe stützt. Zu diesem Zweck versetzt man entweder die zu untersuchende Flüssigkeit mit einigen Tropfen Jodkaliumlösung und Chloroform und schüttelt durch, worauf sich letzteres bei Gegenwart von Chlor violett (braunroth bei grösseren Mengen ausgeschiedenen Jods) färbt, oder man gibt zu einer Jodzink- oder Jodkaliumstärkelösung einige Tropfen der fraglichen Chlorlösung. Chlor erzeugt Bläuung zufolge Bildung von Jodstärke. In beiden Fällen hat man jedoch einen Ueberschuss an Chlor zu vermeiden, der eventuell die Färbung zerstört.

Der Nachweis von gebundenem Chlor geschieht in salpetersaurer Lösung durch Silbernitrat, welches einen weissen, beim Schütteln flockig käsigen Niederschlag von Chlorsilber, $AgCl$, gibt, der unlöslich in Salpetersäure, leicht löslich in Ammoniak, ebenso in Cyankalium und Natriumthiosulfat ist. Diese Eigenschaft des Chlorsilbers wird gleichzeitig zur quantitativen Gewichtsbestimmung von gebundenem Chlor benutzt; maassanalytische Bestimmung des freien Chlors s. Chlorwasser und Chlorkalk. In organischen Verbindungen wird Chlor durch Mischen der Substanz mit Calciumoxyd, Glühen (wobei sich Chlorcalcium bildet), Lösen des Rückstandes in verdünnter Salzsäure und Zusatz von Silbernitrat nachgewiesen. Entzündbare, chlorhaltige organische Körper brennen mit grüngesäumter Flamme.

K. Thümmel.

Chlor-Alum, Chloralum, ist der Name eines zuerst von England aus in den Handel gekommenen, flüssigen Desinfectionsmittels. Es wird dargestellt durch Auflösen von Thon in roher Salzsäure oder durch Wechselzersetzung von rohem Thonerdesulfat mit Chlorcalcium und besteht sonach hauptsächlich aus Aluminiumchlorid. Chloralum-Powder ist dasselbe Präparat in concentrirter Form mit so viel Thonmergel durchmischt, dass ein fast trockenes Pulver entsteht. Aehnliche Präparate sind Brom-Chlor-Alum und Jodobromide-Calcium-Compound.

Chlora, Gattung der *Gentianaceae,* Unterfamilie *Gentianeae.* ⊙ Kräuter mit blaugrünen, gegenständigen Blättern und gelben 6—8zähligen Blüthen. Die Corolle ist kurzröhrig, die Staubgefässe sind der Röhre eingefügt, der oberständige Fruchtknoten trägt einen fadenförmigen Griffel mit zweilappiger Narbe, die Frucht ist eine einfächerige Kapsel.

Chlora perfoliata L. charakterisirt durch dreieckig-eiförmige, zusammengewachsene Stengelblätter, war als *Herba Centaurei lutei* officinell und wird im südlichen und westlichen Europa noch als Bittermittel verwendet. — S. Centaurium, Bd. II, pag. 615.

Chloracetyl, s. Acetyl, Bd. I, pag. 61.

Chloraethylen, s. *Aethylenum chloratum,* Bd. I, pag. 167.

Chloral, Trichloracetaldehyd, $CCl_3 . CHO$, von LIEBIG als Endproduct bei der Einwirkung von Chlor auf Alkohol erhalten, $CH_3 . CH_2OH + 4 Cl_2 = CCl_3 . CHO + 5 HCl$.

Darstellung. Man leitet einen langsamen, jedoch stetigen Strom trockenen Chlorgases in 96procentigen Alkohol, bis ersteres nicht weiter aufgenommen wird, resp. keine salzsauren Dämpfe mehr austreten. Anfänglich wird das Gemisch gekühlt, dann aber bis auf 60° erwärmt. Das Product behandelt man zur Abscheidung des Chlorals (Zersetzung des gebildeten Chloralalkoholats und -hydrats) und zur Zerstörung anderer Chlorderivate mit Schwefelsäure, trocknet und rectificirt über Soda. Zunächst entsteht hierbei Aldehyd und Salzsäure, $CH_3 . CH_2OH + Cl_2 = CH_3 . CHO + 2 HCl$, dann wird Monochloräther aus Salzsäure und Alkohol gebildet, welcher durch Chlor in Tetrachloräther übergeht, um dann weiter durch Alkohol in Salzsäure und Trichloracetal und durch Wasser in Chloral und Chloräthyl zu zerfallen (JACOBSEN, NEUMEISTER, Berl. Berichte. 15, pag. 600).

Eigenschaften. Das Chloral ist eine bei 97.2° siedende, farblose, leicht bewegliche Flüssigkeit von eigenthümlich süsslichem, stechendem Geruch und bitterem Geschmack. Es reagirt neutral, löst sich leicht in allen gebräuchlichen Lösungsmitteln und besitzt bei 0° ein spec. Gew. von 1.548. Durch wässerige Aetzalkalien wird es in Chloroform und ameisensaure Salze zerlegt, $CCl_3 . CHO + KOH = CHCl_3 + HCOOK$.

Da es der Aldehyd der Trichloressigsäure, $CCl_3 . COOH$, ist, so zeigt es auch fast alle typischen Eigenschaften der Aldehyde, reducirt ammoniakalische Silberlösung beim Erwärmen, wird von rauchender Salpetersäure zu Trichloressigsäure oxydirt, verbindet sich mit Alkalidisulfiten u. s. w. In nicht reinem Zustande, besonders rasch beim Mischen mit 6 Th. Schwefelsäure, polymerisirt es sich zu Metachloral $(CCl_3 . CHO)x$, erstarrt dabei zu einer weissen, porzellanartigen Masse, die bei der Destillation wieder in gewöhnliches Chloral übergeht. Polymere Producte entstehen auch durch Contact mit Trimethylamin, $N(CH_3)_3$, und Fluorbor, $BoFl_3$, überhaupt wird es durch eine ganze Anzahl Körper zerlegt. Mit Wasser und Alkohol zusammengebracht vereinigt es sich direct zu Chloralhydrat- und -alkoholat.

Chloraläthylalkoholat, $CCl_3 \langle {OH \atop OC_2H_5}$.

Darstellung s. vor. Art. Weisse Prismen, in Wasser langsam, aber reichlich löslich, Schmelzpunkt 46°, Siedepunkt 115°, wird durch Acetylchlorid, $CH_3 . COCl$, in Chloralessigäther, $CCl_3 . CHO \langle {C_2H_5 \atop OCOCH_3}$, übergeführt. Beim Erhitzen auf Platinblech entzündet es sich und verbrennt mit russender, grüngesäumter Flamme (Unterschied vom Chloralhydrat). Chloralalkoholat ist als Verunreinigung des Chloralhydrats vorgekommen, besitzt die schlafbringende Wirkung des letzteren.

Choralhydrat, Chloralum hydratum, Hydrate de Chloral, Chloral hydras, $CCl_3 . CH \langle {OH \atop OH}$.

Darstellung. Diese geschieht durch Mischen äquivalenter Mengen reinen Chlorals (100 Th.) mit Wasser (7—7.5 Th.), wobei sich die Mischung stark erwärmt, und nachfolgendes Umkrystallisiren der erstarrten Masse aus Chloroform oder einem Gemenge von Aethylen- und Aethylidenchlorid (Nebenproducte bei der Fabrikation des Chlorals im Grossen).

Eigenschaften. Das Chloralhydrat erscheint in farblosen, luftbeständigen Krystallen (monokline Tafeln), von stechendem Geruch, schwach bitterem, ätzendem Geschmack, die bei 57° schmelzen, bei 97.5° sieden, dabei in Chloral und Wasser zerfallend. Letzteres geschieht auch beim Uebergiessen mit Schwefelsäure, wobei sich das ausgeschiedene Chloral über der Säure ansammelt. Chloralhydrat löst sich leicht in Wasser, Alkohol und Aether, schwerer in Schwefelkohlenstoff,

Benzol, Ligroin u. s. w., nicht in kaltem Chloroform. Es verbindet sich mit den Alkoholen der Fettreihe, nicht aber mit denen der aromatischen Reihe. Aetzende und kohlensaure Alkalien zerlegen es in Chloroform, ameisensaures Salz und Wasser, $CCl_3 . CH(OH)_2 + NaOH = CHCl_3 + HCOONa + H_2O$, worauf seine titrimetrische Bestimmung beruht (s. u.).

Prüfung. Beim Vorhandensein von Salzsäure röthet eine alkoholische Lösung des Chloralhydrats (1 : 10) blaues Lackmuspapier und gibt mit Salpetersäure und Silbernitrat versetzt Opalisirung. Chloraläthylalkoholat macht sich beim Erhitzen auf Platinblech bemerkbar, indem es sich entzündet und mit russender Flamme brennt. Ebenso entsteht beim Uebergiessen und Erwärmen eines alkoholhaltigen Chloralhydrats mit Salpetersäure (spec. Gew. 1.2) eine heftige Reaction und Entwickelung braunrother Dämpfe. Da nach der vorigen Gleichung durch Einwirkung von Aetzalkalien auf Chloralhydrat 27.79 Procent (aus Chloralalkoholat 23.77 Procent) Ameisensäure entstehen, so benutzt man die bezeichnete Wechselwirkung zur quantitativen Bestimmung des Chloralhydrats. Man bringt 2—3 g (genau gewogen) desselben in ein passendes Fläschchen mit Glasstöpsel, lässt 20—30 ccm Normalalkalilauge zufliessen, verbindet das Gefäss und stellt es etwa eine halbe Stunde in's Wasserbad. Nach dem Abkühlen wird mit Lackmus tingirt und die überschüssig zugesetzte Lauge durch Normalsäure zurückgemessen.

$$\underset{56.1}{KOH} + \underset{165}{CCl_3 . CH(OH)_2} = HCOOK + CHCl_3 + H_2O.$$

1 ccm Normalalkalilauge (= 0.0561 KOH) steht mithin 0.165 g Chloralhydrat gleich. Sind z. B. 2.839 g Chloralhydrat und 20.2 ccm Normalalkalilauge genommen, dann nach der Umsetzung 3.1 ccm Normalsäure zur Neutralisation des überschüssigen Alkalis gebraucht, so enthielt das untersuchte Präparat 99.3 Procent Chloralhydrat, denn $20.2 - 3.1 = 17.1 \times 0{\cdot}165 = 2.8215$ und $2.839 : 2.821 = 100 : x$ ($x = 99.3$).

Anwendung. LIEBREICH, welcher zuerst das Chloralhydrat in den Arzneischatz als Hypnoticum und Anaestheticum einführte, vermuthete, dass es im Organismus durch Einwirkung der alkalischen Säfte desselben in Formiat und Chloroform gespalten werde, und die Wirkung des letzteren dadurch weit sicherer und günstiger sei, als wenn es als solches (Chloroform) dem Körper zugeführt würde. Obwohl die Versuche LIEBREICH's diese Voraussetzung zu bestätigen schienen, so ist doch durch exacte Untersuchungen erwiesen, dass sich kein Chloroform in den Organen oder thierischen Secreten, wohl aber, wie z. B. im Harn, unzersetztes Chloralhydrat nachweisen lässt. Sonach übt das Chloral wie viele andere chlorirte Fettkörper schon an sich die charakteristische schlafbringende Wirkung aus. Die Hauptmenge des genossenen Chloralhydrats geht in den Harn als Urochloralsäure, $C_8 H_{11} C_3 O_7$, über. Ferner wirkt das Chloralhydrat antiseptisch, indem es mit Eiweisskörpern nicht faulende Verbindungen bildet. Man wendet Chloralhydrat meist innerlich an in Gaben von 0.5—2.0 am besten mit Salep- oder Gummischleim und mit einem säuerlichen Syrup als Corrigens. Maximalgabe 3.0! bei Trinkern und Aufgeregten bis 8.0! Bei Anwendung im Clysma gilt dieselbe Dosirung, die subcutane Anwendung ist möglichst zu vermeiden, die äusserliche ist irrationell. Als tödtliche Dosen bei Erwachsenen können 5—10 g betrachtet werden, doch ist Rettung selbst bei 30 g nicht ausgeschlossen. Als Antidot gegen das Anästheticum Chloral wirkt als Paralyticum Strychnin und umgekehrt wird Chloralhydrat als Antidot bei Strychninvergiftungen gebraucht (s. Bd. I, pag. 426).

K. Thümmel.

Chloralreagens empfiehlt HELM als Reagens für ätherische Oele und Harze, die damit zusammengebracht, gewisse, zum Theile charakteristische Färbung zeigen; Myrrhaöl (z. B. der Verdunstungsrückstand des Petrolätherauszuges der Myrrha) wird dadurch violettroth gefärbt. Das Chloralreagens ist ein rohes Chloral und wird von HELM in folgender Weise dargestellt. Er sättigt 100 ccm Alkohol mit

Chlor, destillirt die gebildete Salzsäure theilweise ab, mengt den Rückstand mit Schwefelsäure und destillirt das abgeschiedene Chloral über.

Chloralyde, eine englische Specialität, ist in der Hauptsache eine concentrirte Lösung von Chloralhydrat, mit unwesentlichen Zusätzen, um den Geschmack zu verdecken.

Chloral perlé, heissen kleine Gelatinecapsules von der Form der Perlen, in welche geschmolzenes Chloralhydrat eingegossen ist; jede enthält etwa 0.25 g Chloralhydrat.

Chlorangium, Gattung der Flechtenfamilie *Lecanoreae*. — *Chlorangium Jussufi Müll.* ist synonym mit *Lecanora esculenta Eversm.*, der Mannaflechte. — S. Lecanora.

Chloranodyne von PARKE, DAVIS & Co. ist der Chlorodyne (s. d.) ähnlich zusammengesetzt aus 0.5 g *Morphin. hydrochlor.*, je 2.5 g *Tinct. Cannabis Indic.* und *Tinct. Capsici*, 15 g *Chloroform*, 0.5 g *Oleum Menthae pip.*, 2 g *Acid. hydrocyan.*, 30 g *Alkohol* und 60 g *Glycerin*.

Chloranthus, Gattung der nach ihr benannten, den *Piperaceae* verwandten, tropischen Pflanzenfamilie. — Die Wurzel von *Ch. officinalis Bl.*, eines javanischen Strauches, ist angeblich ein Fiebermittel.

Chloras, im Französischen und im Englischen Chlorate, ist ein chlorsaures Salz (Chlorat), z. B. *Chloras kalicus* = *Kalium chloricum*. Abweichend hiervon ist *Chloras Calcariae* eine veraltete Benennung für *Calcaria chlorata*.

Chlorbor, Bortrichlorid, $BoCl_3$, bildet sich beim Ueberleiten von trockenem Chlorgas über amorphes, in einer Röhre erhitztes Bor; Bortrichlorid entweicht dabei als farbloser Dampf. Auch erhält man es beim Glühen eines innigen Gemenges von Borsäureanhydrid und Kohle in einer Porzellanröhre unter gleichzeitigem Durchleiten von trockenem Chlor durch letztere. In beiden Fällen werden die entweichenden gasförmigen Producte in gut gekühlte Vorlagen geleitet und durch Rectification gereinigt. Auch durch Einwirkung von Phosphorpentachlorid auf Borsäureanhydrid entsteht Chlorbor beim Erhitzen auf 150° 3—4 Tage hindurch in geschlossener Röhre.

Chlorbor stellt eine farblose, an der Luft stark rauchende Flüssigkeit dar, die durch Wasser in Borsäure und Chlorwasserstoff zerlegt wird. Spec. Gew. 1.35, Siedepunkt + 18.23°.

Andere Verbindungen von Bor und Chlor sind nicht bekannt.

K. Thümmel.

Chlorbrom, $BrCl$. Chlor und Brom vereinigen sich nicht nur bei gewöhnlicher Temperatur, sondern selbst bei — 90° miteinander.

Zur Darstellung von Chlorbrom leitet man Chlor durch Brom und verdichtet die Dämpfe in einer durch Kältemischung stark abgekühlten Vorlage. Die Verbindung $BrCl$ wird nur bei starker Abkühlung erhalten, andernfalls eine chlorärmere.

Chlorbrom stellt eine rothgelbe, nur unter + 10° beständige, leicht bewegliche Flüssigkeit dar, welche dunkelgelbe, widrig riechende, die Augen zu Thränen reizende Dämpfe ausstösst. Wie Chlor und Brom gibt auch Chlorbrom mit Wasser ein festes Hydrat, $BrCl + 10\,H_2O$, welches in hellgelben Blättchen oder Nadeln erscheint und bei + 7° zu einer gelben Flüssigkeit schmilzt. Die wässerige Lösung des Chlorbroms wirkt wie Chlorwasser bleichend, wird aber durch Zusatz von Phosphor, Schwefel, Zink, schweflige Säure oder Ammoniak unter Abscheidung von Brom, welches die Flüssigkeit bräunt, zersetzt.

Chlorbrom wurde neben Chlorjod eine Zeit lang in der Daguerreotypie zum Chloriren der Silberplatten ($AgCl\,AgBr$) benutzt. K. Thümmel.

Chloressigsäuren. In der Essigsäure kann der Wasserstoff der Methylgruppe ganz oder nur zum Theil durch Chlor substituirt werden; es existiren somit drei verschiedene Chlor-Essigsäuren: Monochlor-Essigsäure $CH_2Cl.COOH$

Dichlor- „ $CHCl_2.COOH$

Trichlor- „ $CCl_3.COOH$.

Alle drei Chlorderivate der Essigsäure bilden sich bei der Einwirkung von Chlorgas auf Essigsäure im Sonnenlicht, entweder nach, vielleicht auch neben einander. Mit der Zunahme der Chloratome entfernen sich diese Derivate von der eigentlichen Essigsäure; während die Monochlor-Essigsäure noch bei gewöhnlicher Temperatur erstarrt, thut die Dichlor-Essigsäure dies erst unter 0° und die Krystalle des ganz gechlorten Productes verflüssigen sich sogar an der Luft; die Siedepunkte steigen mit der Zunahme des Chlors, und zwar siedet die Monochlorsäure bei 185—189°, die Dichlorsäure bei 189—191°, die Trichlorsäure bei 195°. Das spec. Gew. nimmt gleichfalls zu, und zwar zeigt

$C_2H_3ClO_2$ 0.3947 (bei 73°); $C_2H_2Cl_2O_2$ 1.5216 (bei 15°); $C_2HCl_3O_2$ 1.617 (bei 46°).

Alle drei Säuren sind als solche, wie auch in Form ihrer Salze sehr leicht löslich in Wasser. Das Monochlorproduct zerfällt beim anhaltenden Erhitzen mit Wasser vollständig in HCl und Glycolsäure. Das Trichlorproduct zerfällt beim Kochen mit Ammoniak oder Kali in CO_2 und $CHCl_3$.

Die Bereitung der Monochlor-Essigsäure und Trichlor-Essigsäure ist in Bd. I, pag. 83 und 94 beschrieben.

Die Dichlor-Essigsäure gewinnt man am besten, indem man 84 g gelbes Blutlaugensalz, 50 g Chloralhydrat und 250 g H_2O 1—2 Stunden lang am Rückflusskühler erhitzt, filtrirt, mit 200 cc kochendem Wasser wäscht und kocht bis alles Blutlaugensalz zerlegt ist. Hierauf wird zur Trockne verdampft und das dichlor-essigsaure Kalium mit Alkohol ausgezogen. Man trocknet es und zerlegt es mit Salzsäuregas.

Von allen drei Derivaten sind auch die entsprechenden Aldehyde, die Anhydride, die Aethylester, die Chloride (z. B. $CH_2Cl.COCl$), Bromide, Jodide, Amide (z. B. $CCl_3.CONH_2$), die Nitrile (z. B. $CHCl_2.CN$), die Phosphide, die Methyl- und Aethylamide u. s. w. bekannt. Auch das Chloralhydrat gehört zu den Derivaten der Trichlor-Essigsäure. Ganswindt.

Chloretum, veraltete Benennung für Chlorid. Die Oxydationsstufe wurde durch verschiedene adjectivische Endungen der betreffenden Metalle ausgedrückt, z. B. *Chloretum hydrargyricum, hydrargyrosum, ferricum, stannosum.* Auch Chlorwasserstoffsalze der Alkaloide wurden so benannt, z. B. *Chloretum chinicum, morphicum.*

Chloride, Chlorüre, sind Chlorverbindungen mit Metallen oder Radicalen, oder Chlorwasserstoff-Verbindungen mit Metall-Oxyden, so zwar, dass die Chlorverbindung mit dem Metall-Oxydul Chlorür, die mit der entsprechenden Oxydverbindung aber Chlorid genannt werden. Ausführlicheres über die Constitution dieser Verbindungen siehe unter Haloide, sowie Bd. III, pag. 73.

Chloridulum, Chloridum (mit nachfolgendem Adjectiv), veraltete Bezeichnung für Chloride, z. B. *Chloridum platinicum.*

Chlorine = Chlorum.

Chloriren. Unter Chloriren, ebenso Bromiren und Jodiren, versteht man die Einführung der Halogene in Kohlenwasserstoffe, in Kohlenstoffverbindungen überhaupt. Die entstehenden Körper werden Halogensubstitutionsproducte genannt. Der Austausch in diesen hat seitens der Halogene stattgefunden entweder gegen eine entsprechende Anzahl Wasserstoffatome, oder gegen Hydroxylgruppen, oder, wie bei den Aldehyden und Ketonen, gegen Sauerstoff, oder auch gegen die Diazogruppe. Ebenso gehört die Addition der Halogene an gesättigte und unge-

sättigte Kohlenwasserstoffe hierher, deren Producte als Halogenadditionsproducte bezeichnet werden. Die wichtigsten Methoden des Chlorirens etc. sind folgende.

1. Durch directe Einwirkung der Halogene auf die Kohlenwasserstoffe, wobei ein bis alle Wasserstoffatome der Verbindung ersetzt werden können unter gleichzeitiger Bildung von Halogenwasserstoff.

Chlor zeigt sich bei diesen Substitutionen am wirksamsten, dann folgt Brom, dessen Einwirkung durch Erwärmen beschleunigt wird. Jod wirkt gewöhnlich nicht direct substituirend, da die etwa entstehenden Jodderivate durch gleichzeitige Bildung von Jodwasserstoff wieder reducirt werden ($C_3H_7J + HJ = C_3H_8 + J_2$).

Die Wirkung des Jodwasserstoffes wird meistens durch Zusatz von Jodsäure oder Quecksilberoxyd aufgehoben. Beschleunigt, häufig bedingt, wird die Einwirkung von Chlor und Brom durch directes Sonnenlicht oder bei Gegenwart kleiner Mengen Jod. Im letzteren Falle vermittelt die Entstehung von JCl_3 und die gleichzeitige Zersetzung desselben in JCl und Cl_2 die Uebertragung des Chlors. Ebenso chloriren $SbCl_5$. ($SbCl_3 + Cl_2$) und $MoCl_5$. Wasserstoff der Benzolverbindungen wird durch Chlor und Brom leichter ersetzt als der der Fettkörper. Die Substitution findet bei den homologen Benzolen, sowohl im Benzolrest als in den Seitengruppen statt (z. B. $C_6H_3Cl_2.CH_3$ — $C_6H_4Cl.CH_2Cl$ — $C_6H_5.CHCl_2$).

Am Benzolkern sind die Halogenatome besonders fest gebunden, weichen nicht der Einwirkung von Aetzalkalien, Silberoxyd oder Natriumsulfid. Reactionsfähiger werden Benzolhalogenderivate bei Eintritt von Nitrogruppen. In der Seitenkette verhalten sich die Halogenatome wie diejenigen in den Fettkörpern.

Im Benzol und dessen Derivaten ersetzen in der Kälte, oder bei Gegenwart von Jod und $MoCl_5$, Chlor und Brom nur Wasserstoffatome aus dem Benzolrest, $C_6H_5.CH_3 + Cl_2 = C_6H_4Cl.CH_3 + HCl$. Jod wirkt nur ausnahmsweise substituirend.

Dagegen wird beim Einleiten von Chlor, z. B. in heisses Toluol oder dessen Homologe, sonst nur die Seitenkette chlorirt, $C_6H_5.CH_3 + Cl_2 = C_6H_5.CH_2Cl + HCl$.

Da bei fortschreitender Einwirkung die Substitution der Halogene nachlässt, so erhitzt man zur Erlangung hoher Substitutionsproducte die Substanz mit PCl_3, PCl_5, $MoCl_5$ oder mit JCl_3. Bei derartig energischer Chlorirung werden z. B. aus Benzolhomologen unter Bildung von Hexachlorbenzol, C_6Cl_6, die Seitenketten als CCl_4 abgespalten. Aehnlich verhalten sich Naphtalin- und Anthracenderivate.

2. In den Alkoholen $C_nH_{(2n+1)}.OH$ ersetzen die Halogene die Gruppe OH; vermittelt wird dies durch Erwärmen der Alkohole, nachdem sie mit Halogenwasserstoffsäuren (HCl wird dampfförmig eingeleitet) gesättigt sind ($C_2H_5.OH + HCl = C_2H_5Cl + H_2O$).

Doch hängt die vollständige Zersetzung (Substitution) theils von der Menge der reagirenden Substanzen, theils von der Temperatur ab. Am leichtesten vollzieht sich die Umsetzung der Alkohole mit Jodwasserstoffsäure, hier stehen Chlor- und Bromwasserstoffsäure ersterer nach. Dagegen geht bei Einwirkung von Chlorverbindungen des Phosphors der Austausch der OH-Gruppe leicht und vollständig vor sich:

$$C_2H_5.OH + PCl_5 = C_2H_5Cl + HCl + POCl_3$$
$$3C_2H_5.OH + POCl_3 = 3C_2H_5Cl + PO(OH)_3$$
$$3C_2H_5.OH + PCl_3 = 3C_2H_5Cl + POH(OH)_2.$$

Hierbei führen phosphorige Säure und Phosphorsäure gleichzeitig einen Theil der Alkohole in Aethersäuren über, die beim Abdestilliren der Chlorsubstitutionsproducte zurückbleiben.

In Phenolen und aromatischen Alkoholen wird beim Behandeln derselben mit Chlor nicht nur die OH-Gruppe im Benzolrest, sondern auch die der Seitenkette durch Chlor ersetzt:

$$C_6H_4.OH.CH_3 + PCl_5 = C_6H_4.Cl.CH_3 + HCl + POCl_3,$$
$$C_6H_5.CH_2OH + PCl_5 = C_6H_5.CH_2Cl + HCl + POCl_3.$$

3. Charakteristisch für die Chlorirung etc. der Benzolderivate ist die Umsetzung der Diazoverbindungen. Die Gruppe $—N=N—$ wird direct als solche durch

Cl, Br und J vertreten. Das bezügliche Verfahren dient dazu, um im Benzolrest Nitro- oder Amidogruppen durch Zwischenstellung von Diazoverbindungen in Halogensubstitutionsproducte überzuführen ($C_6H_5NO_2$ gibt $C_6H_5NH_2$, letzteres dann $C_6H_5N_2X$ und dies z. B. mit Chlor C_6H_5Cl).

Auch aus substituirten Amidoproducten erhält man, indem die NH_2-Gruppe (durch Vermittelung der Diazoverbindung) durch H ersetzt wird, Halogenderivate (z. B. $C_6H_3.Cl_2.NH_2$ gibt $C_6H_4Cl_2$).

4. Bei der Einwirkung von Phosphorpentachlorid auf Aldehyde und Ketone substituiren 2 Chlor- 1 Sauerstoffatom:

$$CH_3.CHO + PCl_5 = CH_3CHCl_2 + POCl_3,$$
$$CH_3.CO.CH_3 + PCl_5 = CH_3.CCl_2.CH_3 + POCl_3.$$

Die Reaction bei den Aldehyden spricht mit dafür, dass in letzteren das Sauerstoffatom zweiwerthig gebunden ist.

5. Ungesättigte Kohlenwasserstoffe der Methanreihe addiren die Halogene, meist schon bei gewöhnlicher Temperatur, sehr energisch, $C_2H_4 + Cl_2 = C_2H_4Cl_2$, langsamer bei Abschluss des Lichtes, im Licht oft unter Bildung von Substitutionsproducten. Brom addirt sich wie Chlor den mehrwerthigen Kohlenwasserstoffen, Jod dagegen in alkoholischer Lösung meistens nur beim Erwärmen.

Mit Benzol oder Chlorbenzolen geben Chlor und Brom z. B. im Sonnenlicht ebenfalls Additionsproducte ($C_6H_6Cl_2$ bis $C_6H_6Cl_6$ und $C_6H_5.Cl.Cl_2$ bis $C_6H_5.Cl.Cl_6$), dieselben sind fest und nicht unzersetzt flüchtig, durch Aetzalkalien theilweise zersetzbar. Benzolhexachlorid, $C_6H_6Cl_6$, entsteht auch beim Einleiten von Chlor in kochendes Benzol, wobei sich gleichzeitig Substitutionsproducte bilden, in denen wiederum Chlor und Halogene überhaupt durch Einwirkung von nascirendem Wasserstoff (Natriumamalgam) ersetzt werden.

Ebenso addiren ungesättigte Kohlenwasserstoffe Halogenwasserstoffe, besonders leicht concentrirte Jodwasserstoffsäure, HJ. Hierbei tritt das Halogenatom fast stets an das wasserstoffärmere Kohlenstoffatom: $CH_3.CH.CH_2 + HCl = CH_3.CHCl.CH_3$.

Halogensubstitutionsproducte der ungesättigten Kohlenwasserstoffe können meist nicht durch directe Einwirkung der Halogene erhalten werden, da, wie bemerkt, hierbei Additionsproducte entstehen. Erstere bilden sich bei mässiger Einwirkung von alkoholischer Kalilauge oder von Silberoxyd auf disubstituirte Kohlenwasserstoffe, $C_nH_{2n}X_2$, namentlich leicht auf die Additionsproducte der Olefine:

$$C_2H_4Cl_2 + KOH = C_2H_3Cl + KCl + H_2O.$$

Aethylenchlorid Monochloräthylen.

K. Thümmel.

Chlorjod. Die Halogene vereinigen sich untereinander zu chemischen Verbindungen, welche jedoch wegen der Aehnlichkeit ihrer Elemente wenig beständig sind (vergl. Chlorbrom) und von denen durch längere Einwirkung des einen Elements auf das andere, wie bei Chlor und Jod, einfach oder mehrfach Chlorjod entsteht. In diesen Verbindungen wirkt Chlor weit energischer, gleichsam in statu nascendi substituirend auf Kohlenwasserstoffverbindungen, als reines Chlor (s. Chloriren).

Einfach Chlorjod, JCl, erhält man neben JCl_3 beim Ueberleiten von Chlor über Jod. Es bildet eine rothe, krystallinische Masse, welche bei 27.4° schmilzt, etwas über 100° destillirt und durch Wasser zersetzt wird.

Dreifach Chlorjod, JCl_3, entsteht beim Mischen von Jodwasserstoffsäure mit concentrirter Chlorwasserstoffsäure, ebenso durch Einwirkung von Phosphorpentachlorid (PCl_5) auf Jodsäureanhydrid (J_2O_5). Lange, gelbe Nadeln, die beim Erhitzen in JCl und Cl_2 zerfallen. In wenig Wasser fast unverändert löslich, durch mehr Wasser wird es zersetzt.

Fünffach Chlorjod, JCl_5, ist eine braune Flüssigkeit, die in der Kälte mit wenig Wasser ein krystallinisches Hydrat bildet, ähnlich dem des Chlors und Chlorbroms.

K. Thümmel.

Chlorkali. Die Aerzte verstehen darunter zwar meist *Kalium chloricum* (Kaliumchlorat), manchmal aber auch *Chlorkalium* (Kaliumchlorid); es ist daher diese zu schweren Irrthümern leicht Anlass gebende Bezeichnung möglichst ganz zu vermeiden, um so mehr, als auch in chemischer Beziehung „Chlorkali" ein Unding ist. Aehnlich verhält es sich mit Bromkali und Jodkali.

Chlorkalk, Bleichkalk, unterchlorigsaures Calcium, *Calcaria chlorata, Calcium hypochlorosum, Calcaria hypochlorosa.* Das unter diesem Namen fabrikmässig dargestellte Präparat wird als ein Gemisch von unterchlorigsaurem Calcium und Chlorcalcium mit mehr oder weniger Calciumhydroxyd und Wasser angesehen (s. w. u.).

Darstellung. Fabrikmässig wurde Chlorkalk im Jahre 1799 von Ch. Tennant in Glasgow dargestellt. In Fabriken, in denen Soda und Chlorkalk gemeinschaftlich fabricirt werden, entwickelt man das zur Darstellung erforderliche Chlor entweder direct aus Salzsäure und Braunstein, $MnO_2 + 4\,HCl = Cl_2 + 2\,H_2O + MnCl_2$, oder aus Kochsalz, Schwefelsäure und Braunstein, resp. regenerirtem Braunstein (s. Braunstein), $2\,NaCl + 3\,H_2SO_4 + MnO_2 = Cl_2 + 2\,NaHSO_4 + MnSO_4 + 2\,H_2O$, oder nach dem seit 1867 bekannten Verfahren von Deacon in folgender Weise. Salzsäuredampf wird mit atmosphärischer Luft gemischt über Thonröhren oder Ziegelsteinstücke geleitet, welche mit Kupfersulfatlösung getränkt und dann getrocknet waren und die in besonderen Kammern auf 360—400° erhitzt werden. Bei dieser Temperatur tritt, entgegen dem sonstigen Verhalten des Chlors gegen Wasserstoff, die Zersetzung der Salzsäure unter Bildung von Wasser und Abspaltung von Chlor ein, $2\,HCl + O = Cl_2 + H_2O$.

Das Gasgemenge wird durch Wasser geleitet, welches unzersetzte Salzsäure und einen Theil des Wasserdampfes zurückhält, dann wird es mittelst Calciumchlorid oder Schwefelsäure getrocknet. Es enthält schliesslich ausser Chlor nur noch Stickstoff und etwas Sauerstoff.

Zur Darstellung des Chlorkalks wird Chlorgas — sei es nach der einen oder anderen Methode dargestellt — über Calciumhydroxyd (zu Pulver gelöschtem Kalk, der noch ausserdem 2—3—4 Procent Wasser enthält) geleitet, wobei die Temperatur nicht über 25° steigen darf. Das Calciumhydroxyd wird in Kammern aus Sandstein, Backsteinen oder Steinzeug, deren Wände mit Asphalt überzogen sind, auf Platten ausgebreitet, von denen sich mehrere Etagen übereinander befinden. Sobald kein Chlor mehr absorbirt wird, krückt man den fertigen Chlorkalk aus und beschickt die Kammer von Neuem. Das fertige Präparat wird für den Handel oft durch Kalkhydrat gestreckt.

Da es der Technik ohne Schwierigkeit gelingt, Chlorkalk von 42—43 Procent (Wagner), selbst von 44 Procent (Lunge und Schäppi) wirksamem Chlor darzustellen, so ist eine Formel, welche die Zersetzungserscheinungen genügend erklärt, zur Zeit nicht zu geben. Wir können zwar, nach Analogie der Einwirkung von Chlor auf Alkalihydroxyde, die Reaction annähernd erklären durch: $2\,Ca(OH)_2 + 2\,Cl_2 = Ca(OCl)_2 + CaCl_2 + 2\,H_2O$, wonach Chlorkalk als ein Gemenge von Calciumhypochlorid mit Calciumchlorid und Wasser anzusehen wäre. Der Reactionsgleichung entsprechend müsste der vollständig mit Chlor gesättigte Chlorkalk 48.9 Procent wirksames Chlor enthalten, was jedoch bis jetzt unerreichbar war, da man gefunden, dass stets ein Theil des Calciumhydroxyds unverändert bleibt. Ebenso findet sich Calciumchlorid nicht als solches im Chlorkalk (Alkohol zieht kein $CaCl_2$ aus Chlorkalk aus), und ferner lässt sich sämmtliches Chlor durch Kohlensäure austreiben.

Odling und Lunge nehmen deshalb an, dass im Chlorkalk wahrscheinlich die Verbindung $Ca{<}^{Cl}_{OCl}$ enthalten sei, und wir müssen demnach die Zersetzungserscheinungen durch $Ca(OH)_2 + Cl_2 = Ca{<}^{Cl}_{OCl} + H_2O$ ausdrücken.

Eigenschaften. Der Chlorkalk ist ein weisses, bröckliches Pulver, das an feuchter Luft schmierig wird und einen schwachen Geruch nach unterchloriger Säure (chlorähnlich) besitzt. Chlorkalk ist mit Hinterlassung von Calciumhydroxyd in circa 15 Th. Wasser löslich. Reibt man ihn mit wenig Wasser an, so schwillt er unter Erwärmung zu einem voluminösen, aus mikroskopischen Nadeln bestehenden Brei an. Die filtrirte wässerige Lösung ist farblos, besitzt einen herben Geschmack und zeigt alkalische ($Ca(OH)_2$) Reaction; rothes Lackmuspapier wird daher anfangs gebläut, dann aber gebleicht. Verdünnte Säuren, selbst die schwächsten, entwickeln im Ueberschuss angewendet, aus Chlorkalk Chlor, worauf seine Anwendung für Bleicherei- und Desinfectionszwecke beruht.

$$2\,Ca\langle^{Cl}_{O\,Cl} + 4\,HCl = 2\,Cl_2 + 2\,CaCl_2 + 2\,H_2O \text{ und}$$

$$2\,Ca\langle^{Cl}_{O\,Cl} + 2\,H_2SO_4 = 2\,Cl_2 + 2\,CaSO_4 + 2\,H_2O.$$

Erhitzt man Chlorkalk oder setzt man ihn dem directen Sonnenlicht aus, so gibt er theils Sauerstoff ab, theils zersetzt er sich in Calciumchlorat und -Chlorid. Letzteres geschieht auch beim Kochen von Chlorkalklösungen. Besonders lebhaft ist die Sauerstoffentwicklung in Berührung mit einzelnen Metalloxyden, z. B. Kobaltoxydulhydrat u. a. in erwärmten Chlorkalklösungen.

Die Aufbewahrung des Chlorkalks geschieht in trockenen, kühlen Räumen vor Licht geschützt in verschlossenen Gefässen.

Chlorimetrie. Da bei der Verwendung des Chlorkalks nur die Menge des durch verdünnte Salz- oder Schwefelsäure freiwerdenden, d. h. wirksamen Chlors in Betracht kommt, so bedingt lediglich dies wirksame Chlor seinen Werth. Die Operation, durch welche der Gehalt an wirksamem Chlor ermittelt wird, bezeichnet man mit dem Namen Chlorimetrie.

Ph. Germ., Austr., Suec., Neerl. und Helv. verlangen 20 Procent wirksames Chlor, Ph. Un. St. 25 Procent, Ph. Gall. 28.6 Procent (= 90 Grade, d. h. es sollen aus 1 kg Chlorkalk 90 l Chlorgas freigemacht werden können), Ph. Brit. 30 Procent.

Da Ferrosulfat, welches zur titrimetrischen Bestimmung des Chlorgehalts von mehreren Pharmakopöen (z. B. Ph. Suec., Neerl. und Helv.) vorgeschrieben wird, mehr oder minder oxydhaltig ist, so verdient die jodometrische Methode nach R. Wagner für pharmaceutische Zwecke den Vorzug. (NB. es begnügen sich die meisten Pharmakopöen mit einer Grenzbestimmung.)

0.3—0.5 g (genau gewogen) einer gut gemischten Durchschnittsprobe werden von dem zu untersuchenden Chlorkalk in einen Porzellanmörser gegeben, dessen Ausguss am Rande eingefettet ist. Nachdem der Chlorkalk mit etwas Wasser zu einem zarten Brei angerieben ist, wird der Inhalt des Mörsers unter nachherigem Abspritzen in ein Becherglas gegeben, das jodsäurefreie Jodkaliumlösung (1—1.5 : 10—20) enthält. Man setzt dann 15—20 Tropfen Salzsäure zu und titrirt das in Jodkaliumlösung gelöste Jod durch $^1/_{10}$ Normalnatriumthiosulfatlösung. Indicator Stärkelösung oder Jodzinkstärkelösung, welche erst dann zugegeben wird, sobald die Jodlösung durch Zusatz von $Na_2S_2O_3$ - Lösung weingelb gefärbt erscheint.

$$Ca\langle^{Cl}_{O\,Cl} + 2\,HCl = CaCl_2 + H_2O + Cl_2,$$

$$Cl_2 + 2\,KJ = 2\,KCl + J_2 \text{ und}$$

$$J_2 + 2\,Na_2S_2O_3\,.\,10\,H_2O = 2\,NaJ + Na_2S_4O_6 + 10\,H_2O.$$

Danach entsprechen J_2	=	Cl_2, ebenso
2 × 127 = 254		2 × 35.4 = 70.8
J_2	=	$2\,Na_2S_2O_3\,.\,10\,H_2O$ oder
J	=	$Na_2S_2O_3\,.\,10\,H_2O$
127		248

1 ccm $^1/_{10}$ Normalnatriumthiosulfatlösung ($= 0.0248$ g $Na_2 S_2 O_3 . 10 H_2 O$) entspricht mithin 0.0127 g Jod oder 0.0035 g Chlor.

Bei Berechnung des (wirksamen) Chlorgehalts ist daher die verbrauchte Anzahl Cubikcentimeter $^1/_{10}$ Normalnatriumthiosulfatlösung mit 0.00354 zu multipliciren und der Quotient weiter auf Procente zu berechnen.

In der Technik wird meistens die titrimetrische Methode nach GAY-LUSSAC, die modificirt von der Ph. Austr. als Grenzbestimmung aufgenommen ist, angewendet.

Danach werden 10 g einer Durchschnittsprobe Chlorkalk wie vorher mit Wasser zu einem zarten Brei angerieben, dieser in eine Literflasche gespült und letztere bis zur Marke aufgefüllt. Gleichzeitig bringt man 10 ccm einer salzsauren Arsenigsäurelösung (13.95 g $As_2 O_3$ werden in Aetznatronlauge gelöst, die Lösung wird mit Salzsäure stark übersättigt und zum Liter aufgefüllt) in ein Becherglas, verdünnt mit Wasser, gibt als Indicator entweder Indigolösung oder Jodzinkstärkelösung zu und lässt hierzu von der gut durchmischten Chlorkalklösung aus einer Bürette so lange zufliessen, bis entweder die blaue Farbe des Indigo verschwindet oder die Bläuung von Jodstärke bleibend ist.

10 ccm Arsenigsäurelösung ($= 0.1395$ $As_2 O_3$) stehen 0.1 Chlor gleich.

$$As_2 O_3 + 2 Cl_2 + 2 H_2 O = As_2 O_5 + 4 HCl$$
$$198 : 141.6 = 0.1395 : x (= 0.1).$$

Wären z. B. 31.2 ccm Chlorkalklösung zur Oxydation erforderlich gewesen, so würde der fragliche Chlorkalk 32.05 Procent wirksames Chlor enthalten haben: $31.2 : 100 = 100 : x$ ($= 32.05$). K. Thümmel.

Chlorkohlenoxyd, Carbonylchlorid, Phosgen, $CO Cl_2$, entsteht durch directe Vereinigung von Kohlenoxyd mit Chlor im directen Sonnenlicht (im zerstreuten Licht vereinigen sie sich nur langsam), ferner beim Durchleiten von Kohlenoxyd durch kochendes Antimonchlorid, $Sb_2 Cl_5$, und bei der Oxydation von Chloroform (s. d. Art.) mit einem Gemenge von concentrirter Schwefelsäure und Kaliumdichromat, $2 CH Cl_3 + 3 O = 2 CO Cl_2 + H_2 O + Cl_2$.

Im Grossen wird es auch dargestellt durch Ueberleiten eines Gemisches von Chlor und Kohlenoxyd über gepulverte Knochenkohle. Entweder condensirt man das Gas weiter in einer Kältemischung oder man fängt es in Benzol auf. Bei gewöhnlicher Temperatur stellt Chlorkohlenoxyd ein farbloses, erstickend riechendes Gas dar, das sich in einer Kältemischung zu einer farblosen Flüssigkeit verdichtet, die bei $+ 8^0$ siedet. Mit Wasser zersetzt es sich in Kohlensäure und Salzsäure, mit wasserfreien Alkoholen zusammengebracht, bilden sich die Ester der Chlorkohlen-, beziehungsweise der Chlorameisensäure, damit erhitzt, entstehen neutrale Kohlensäureester (z. B. $CO<^{Cl}_{OC_2 H_5}$ = chlorkohlensaurer Aethylester).

Eingeathmet wirkt Chlorkohlenoxyd schon in kleinen Mengen unter denselben Erscheinungen wie Kohlenoxyd äusserst giftig (eigene Erfahrung). K. Thümmel.

Chlorkohlenstoff. Kohlenstofftetrachlorid, Tetrachlormethan, $C Cl_4$ ist das Endproduct der Einwirkung von Chlor auf Aethylalkohol oder Chloroform, und repräsentirt ein Chloroform, in welchem das H-Atom, das letzte der Methylgruppe, durch Cl ersetzt ist, oder ein Methan, in welchem alle 4 H-Atome durch Cl-Atome ersetzt sind. Thatsächlich lässt sich der Chlorkohlenstoff durch Behandeln von Chloroform mit Chlor gewinnen, leichter durch Behandeln mit Chlorjod: $CH Cl_3 + Cl J = C Cl_4 + HJ$. Zur Darstellung versetzt man nach HOFMANN Schwefelkohlenstoff mit Antimonchlorid und leitet in die siedende Mischung trockenes Chlor; das unter 100^0 Siedende wird mit Aetzkalilösung gekocht und rectificirt. — Es bildet eine farblose, bewegliche, angenehm gewürzhaft riechende Flüssigkeit von 1.632 spec. Gew. und $36.5-38^0$ Siedepunkt. Dem Chloroform analog bewirkt es Anästhesie. In alkoholischer Lösung mit Natriumamalgam behandelt, wird es zu Chloroform reducirt.

Ausser der obigen Verbindung CCl_4 sind noch zwei andere Verbindungen von Kohlenstoff mit Chlor, C_2Cl_4 und C_2Cl_6 hergestellt worden, welche indessen wohl nur als vorübergehende Dissociationsproducte angesehen werden dürfen.

Ganswindt.

Chlorodyne, eine in England sehr beliebte Specialität, die auch viel nach dem Festlande ausgeführt wird. Chlorodyne wird innerlich und äusserlich angewendet. Es existiren Präparate sehr verschiedener Zusammensetzung, alle haben sie aber das gemeinsam, dass sie die heterogensten Mittel zusammengemischt enthalten. Nachstehend ein paar Vorschriften. Nach FARNHAM: 0.5 g *Morphinum hydrochlor.*, 16 g *Aqua*, 6 g *Chloroform*, 6 g *Tinct. Cannabis Indic.*, 24 g *Alkohol*, 12 Tropfen *Acid. hydrocyan. dil.*, 2 Tr. *Oleum Menthae pip.* und 10 Tr. *Tinct. Capsici ann.* — Nach BROWNE: 5 g *Acid. muriat. conc.*, je 10 g *Aether, Chloroform*, *Tinct. Cannabis Indic.* und *Tinct. Capsici ann.*, je 2 g *Morphin* und *Acid. hydrocyan.*, 1 g *Oleum Menthae pip.*, 50 g *Syrup Sacchari*, je 3 g *Tinct. Hyoscyami* und *Tinct. Aconiti.* — Nach einer amerikanischen Vorschrift: je 120 g *Chloroform* und *Alkohol*, 25 g *Aether*, 75 g *Extr. Liquiritiae*, 650 g *Syrup. Sacchari*, 0.5 g *Morphin*, 1 g *Oleum Menthae pip.*, 60 g *Acid. hydrocyan.*

Chloroform, Trichlormethan, Formylchlorid, Chloroformium, *Formylum trichloratum*, $CHCl_3$. Geschichtliches. Das Chloroform wurde 1831 gleichzeitig von LIEBIG (bei Behandlung von Aethylalkohol mit Chlor und Zersetzung des Productes durch Aetzalkali) und von SOUBEIRAN (bei der Einwirkung von Chlorkalk auf Alkohol und Aceton) entdeckt. 1834 stellte DUMAS seine Zusammensetzung fest. Der Name Chloroform ist abgeleitet von *Formylum trichloratum*, Formylchlorid, weil man darin das dreiwerthige Radikal CH, Formyl genannt, annahm. 1847 führte SIMPSON das Chloroform als Anästheticum in den Arzneischatz ein.

Darstellung. Chloroform entsteht durch Chlorirung chlorärmerer Substitutionsproducte des Methans, besonders bei Gegenwart erhitzter Thierkohle, ebenso durch Reduction von Perchlormethan, ferner bei der Destillation von Aethylalkohol, Aceton, Terpentinöl, von Acetaten u. m. a. organischer Verbindungen mit Chlorkalk, sowie bei der Zersetzung des Chlorals durch Aetzalkalien. Methylalkohol liefert kein Chloroform.

Die Darstellung geschieht in Fabriken (Ph. Austr. verlegt sie noch in's pharmaceutische Laboratorium), welche dafür ihre eigenen Vorschriften haben. Es wird angegeben, dass 20 Th. Chlorkalk mit 60—80 Th. heissem Wasser zu einem gleichmässigen Brei angerührt, und dazu 1 Th. (MICH. PETTENKOFER) 90 bis 91procentiger oder 4 Th. (SCHMIDT) 86procentiger Alkohol zugesetzt werden sollen. Die Destillation wird durch die bei der Zersetzung erzeugte Wärme eingeleitet, später unterstützt man sie durch Dampf. Das gewonnene Rohchloroform wird von dem mit übergegangenen wässerigen Destillat getrennt, zur Zerstörung der vorhandenen Chlorderivate mit Schwefelsäure behandelt, dann mit Sodalösung gewaschen, getrocknet und rectificirt.

Bezüglich des Verlaufes der Einwirkung von Chlorkalk auf Aethylalkohol ist mit Sicherheit nur Anfang und Ende bekannt, man weiss, dass sich zunächst Aldehyd, dann wahrscheinlich Acetal und schliesslich Trichloraldehyd bildet, das durch Aetzkalk in Chloroform und ameisensaures Salz gespalten wird.

$$2\,C_2H_5 . OH + Ca(ClO)_2 = 2\,CH_3 . CHO + CaCl_2 + 2\,H_2O,$$
$$2\,CH_3 . CHO + 3\,Ca(ClO)_2 = 2\,CCl_3 . CHO + 3\,Ca(OH)_2,$$
$$2\,CCl_3 . CHO + Ca(OH)_2 = Ca(HCO_2)_2 + 2\,CHCl_3.$$

Chloralchloroform, das unter diesem Namen im Handel vorkommt, stellt man dar durch Destillation von 1 Th. reinem Chloral mit 3 Th. Natronlauge (1.1 spec. Gew.), Entwässern des Destillats und Rectificiren desselben.

$$CCl_3 . CHO + NaOH = CHCl_3 + HCOONa.$$

Ph. Gall. und Un. St. lassen käufliches Chloroform durch Behandeln mit Schwefelsäure, Waschen mit Sodalösung und nachherige Destillation besonders reinigen.

Eigenschaften. Das Chloroform ist eine farblose, bewegliche, neutrale Flüssigkeit von eigenartig ätherischem Geruch und süsslichem Geschmack; es erstarrt in reinem Zustande bei —70°, siedet bei 61.2° und besitzt bei 15° das spec. Gew. von 1.502, bei 0° von 1.526. Es ist in Wasser sehr wenig, in Alkohol und Aether leicht löslich, löst Phosphor, Brom, Jod, Fette, Harze, Paraffin, Kautschuk und besonders Alkaloide. An sich ist es nicht entzündlich, brennt aber mit Alkohol gemischt mit rauchender, grüner Flamme. Erwärmt man nur wenige Tropfen Chloroform mit etwas Anilin und alkoholischer Kalilauge, so tritt der penetrante Geruch nach Phenylcarbylamin (Isonitril), C_6H_5CN, auf. Dieselbe Reaction geben auch Chloral, Bromoform und Jodoform. Mit Chloroform geschütteltes Wasser reducirt FEHLING'sche Lösung wie Traubenzucker. Durch dies Verhalten ist, sobald man FEHLING'sche Lösung mit Chloroform erwärmt, ein Verfahren zur quantitativen Bestimmung des letzteren gegeben, $CHCl_3 + 2CuO + 5KOH = Cu_2O + 3KCl + K_2CO_3 + 3H_2O$.

Chloroform bildet mit alkoholischer Alkalilauge Alkalichlorid, -formiat und Wasser, während bei Gegenwart von Ammoniak in diesem Gemisch Blausäure, beziehungsweise Cyanammonium entsteht. (Ueber den Nachweis von Chloroform im Organismus und in Vergiftungsfällen s. LUSTGARTEN, Monatsschr. f. Ch. III, pag. 715 und VITALI, Gaz. chim. IX, pag. 489). Durch Einwirkung von Licht und feuchter Luft wird reines, alkoholfreies Chloroform unter Bildung von Chlor und Chlorkohlenoxyd (Phosgen, $COCl_2$) rasch zersetzt, im Dunkeln langsamer; es zeigt dann den widerlichen Geruch nach Phosgen, raucht an der Luft, reagirt infolge gebildeter Salzsäure auf Lackmus und Silbernitrat. Ein derartig zersetztes Chloroform lässt sich durch Schütteln mit Sodalösung, Waschen, Trocknen und Rectificiren wieder brauchbar machen. Da ein Gehalt von mindestens 0.5 Procent Alkohol erfahrungsmässig diese Selbstzersetzung des Chloroforms in einer bis jetzt unaufgeklärten Weise verhindert, so soll in den Officinen nur alkoholhaltiges Chloroform dispensirt werden. Die Forderungen der Pharmakopöen schwanken in dem Alkoholgehalt zwischen 0.5—2 Procent. Nach BILTZ beträgt das specifische Gewicht des Chloroforms, nach SCHMIDT der Siedepunkt desselben bei einem Gehalt von:

	Spec. Gew. bei 15.2°	Siedepunkt
0.25 Procent Alkohol . .	1.4974	61.3 —61.9°
0.5 „ „ . .	1.4936	61.07—61.8°
1 „ „ . .	1.4851	60.27—61.6°
2 „ „ . .	1.4702	59.0 —61.2°

Ph. Germ. II. verlangt ein spec. Gew. von 1.489, Siedepunkt 60—61, 1 Procent Alkoholgehalt, Ph. Austr. 1.49—1.5, Siedepunkt 63.5, Ph. Suec. 1.485—1.493, 1—1.5 Procent Alkohol, Ph. Neerl. 1.492—1.496, Ph. Helv. 1.492, Siedepunkt 62—63°, Ph. Gall. f. Chlorof. venale 1.49, dep. 1.5°, Siedepunkt 60.8°, Ph. Brit. 1.49, Ph. Un. St. dep. 1.485—1.490, 2 Procent Alkohol. Eine Uebereinstimmung zwischen diesen Forderungen und der vorigen Tabelle ist allerdings nicht vorhanden.

Alkoholhaltiges Chloroform färbt sich auf Zusatz von Fuchsin (bei 110° getrocknet) roth, alkoholfreies, reines nicht. Ueber die Einwirkung von rauchender Salpetersäure und Schwefelsäure s. Nitrochloroform.

Prüfung. 1. Wasser, das mit Chloroform geschüttelt worden, darf blaues Lackmuspapier nicht röthen, ebenso soll ein Gemisch von einigen Tropfen Silbernitratlösung, 5 g Alkohol und 20 Tropfen Chloroform keine Trübung zeigen (Salzsäure). 2. Wird Chloroform mit Jodzinkstärkelösung überschichtet, so zeigt das Erscheinen einer blauen Zone Chlor an. In diesem Falle ist auch Chlorkohlenoxyd (Phosgen) vorhanden, das sich durch den eigenthümlichen Geruch bemerkbar macht. 3. Chloroform mit einem halben Volumen Schwefelsäure in einem staubfreien, durch Schwefelsäure gereinigten Stöpselglase von circa 3 cm Weite

öfter geschüttelt, darf nach einer Stunde die Säure nicht färben (Chlorderivate). Bei dieser Prüfung hat man allerdings nicht nur die angegebenen Cautelen zu beachten, sondern man muss auch sicher sein, dass das Chloroform nicht vorher mit organischen Stoffen in Berührung gewesen, etwa in Flaschen mit Korkstöpsel aufbewahrt worden. In letzterem Falle wäre vor der Prüfung das zu untersuchende Chloroform zu rectificiren.

Die Aufbewahrung des Chloroforms geschieht an einem kühlen, vor Licht geschützten Orte.

K. Thümmel.

Chloroformic anodyne, eine englische Specialität, ist ein Gemisch aus Chloroform, Opiumtinctur und Bittermandelwasser.

Chloroformirung. Darunter versteht man das Betäuben mittelst Zuführung von Chloroformdämpfen durch Mund und Nase. Das Chloroform wird auf ein Tuch oder auf einen über ein Drahtgestell gespannten Flanelllappen aufgeträufelt und dem zu Narcotisirenden vor die Nasenöffnungen gebracht. Die Augen schützt man durch ein aufgelegtes trockenes Tuch. In der Chloroformwirkung sind drei Stadien zu unterscheiden. Im ersten, im Stadium der Willkür, besteht noch freies Bewusstsein bei herabgesetzter Schärfe der Sinne; es dauert 1—5, selten 15 Minuten. Das zweite Stadium, das der Excitation, ist durch Hallucinationen, Irrereden, Lachen, Singen, Weinen und Wehklagen charakterisirt. Mitunter kommt es zu furibunden Delirien. Das zweite Stadium ist von sehr verschiedener Dauer und besonders bei Trinkern stark ausgeprägt. Die Schmerzempfindung ist im zweiten Stadium noch nicht völlig erloschen. Erst bei weiterer Zufuhr von Chloroformdämpfen tritt der Patient in's dritte Stadium, in's Stadium der Toleranz, auch chirurgisches Stadium genannt. Haut und Conjunctiva bulbi werden unempfindlich; die Muskeln erschlaffen vollständig. Die Bewegung solcher Organe, die mit organischen (glatten) Muskelfasern versehen sind, wie Darm oder Uterus, bleiben ungestört.

Die Chloroformnarcose tritt viel rascher und sicherer ein, wie die Aethernarcose, ist aber gefährlicher. Ein Todesfall kommt auf 2873 Chloroformnarcosen, hingegen erst auf 23.204 Aethernarcosen; bei Mischungen von Chloroform mit Aether, ein Fall auf 5588 Narcosen. — S. auch Chloroformvergiftung.

Chloroformium albuminatum (*gelatinatum*). Gleiche Theile *Chloroform* und *Eiweiss* werden so lange kräftig zusammengeschüttelt, bis eine gleichförmige Masse entstanden ist.

Chloroformium camphoratum ist *Chloroform* mit 10 bis 15 Procent *Kampfer.*

Chloroformium cum Morphino Bernatzik. 0.5 g *Morphin. pur.* werden bei gelinder Wärme mit Hilfe von 10 Tropfen *Acid. aceticum* in 10 g *Spiritus* gelöst und erkaltet mit 40 g *Chloroform* gemischt. Nach einer anderen Vorschrift: 0.5 g *Morphin. aceticum*, 5 Tr. *Acid. aceticum*, 25 g *Spiritus* und 50 g *Chloroform.*

Chloroformium gelatinatum = *Chloroformium albuminatum.*

Chloroformium glycerinatum. 10 Th. *Chloroform* werden in 20 Th. *Spirit. Saponis* gelöst und mit 20 Th. *Glycerin* gemischt.

Chloroformium phosphoratum ist Chloroform mit einem verschiedenen Gehalte, 5—10 Procent, an Phosphor.

Chloroformöl heissen im Allgemeinen alle Mischungen von Chloroform mit einem fetten Oele.

Chloroformvergiftung. Vergiftungen mit Chloroform kommen acut durch Einathmung des Dampfes oder durch Verschlucken der Substanz, und chronisch bei solchen Individuen zu Stande, die Chloroform als Genussmittel einathmen.

Ein unglücklicher Ausgang der zu Operationszwecken vorgenommenen Chloroformirung kann veranlasst werden: 1. Durch schlechte Beschaffenheit des Chloroforms, insofern dasselbe giftige, von der Darstellung oder durch Zersetzung herrührende Beimengungen enthält; 2. durch unzweckmässige Anwendung desselben, vorzüglich, wenn es nicht genügend mit atmosphärischer Luft gemischt eingeathmet wird, und 3. durch eine eigenartige individuelle Veranlagung oder durch gewisse zur Zeit bestehende Krankheiten (Herzleiden, Schwäche etc.). Bei Einigen tritt der Chloroformtod nach wenigen Einathmungen durch Herzlähmung ein, bei Anderen zeigen sich Blässe des Gesichts, Unregelmässigkeit der Athmung und der Tod erfolgt unter den Symptomen der Erstickung.

Vom verschluckten Chloroform können schon 4 g tödtlich wirken. Wiederherstellungen sind noch nach 75 und 90 g beobachtet worden. Es entsteht intensive Reizung vom Munde bis zum Magen, häufig Erbrechen und fast immer Betäubung, blasse, kühle Haut und Athmungsstörungen. Der gewöhnliche Ausgang der Vergiftung ist die Genesung. Der Tod kann aber auch noch nach einer scheinbaren Besserung in den ersten 24 Stunden erfolgen.

Die künstliche Athmung muss bei jeder Form der acuten Vergiftung angewendet werden. Bei der Vergiftung vom Magen aus ist auch die Entleerung desselben sowie die Verabfolgung entzündungsmildernder Stoffe (Oele, Gummi etc.) angezeigt.

Lewin.

Chlorogenin, noch wenig untersuchtes Alkaloid, aus der Rinde von *Alstonia constricta* dargestellt.

Chlorophyll (χλωρός, grün, und φύλλον, Blatt), Blattgrün, von PELLETIER und CAVENTOU 1817 für den grünen Farbstoff der Blätter eingeführter Name. Man muss daher denselben für den Farbstoff selbst reserviren und darf nicht die Chlorophyllkörner der pflanzlichen Zellen mit diesem Namen bezeichnen.

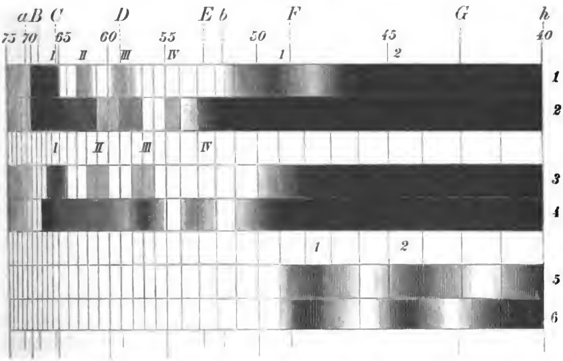
Chlorophyll kommt niemals in reiner Form in der pflanzlichen Zelle vor, sondern ist stets mit einem anderen (gelben) Farbstoff, dem Xanthophyll, gemischt in die Substanz kleiner aus Eiweisssubstanzen bestehender Körper eingelagert. Diese sogenannten Chlorophyllkörper besitzen bei allen höheren Pflanzen, von den Gefässkryptogamen aufwärts, die Gestalt von Körnern (Chlorophyllkörner) und sind selten in der Einzahl, meist in der Vielzahl in den (grünen) Zellen der Pflanzen enthalten. Nur einige Gruppen der Algen machen eine Ausnahme hiervon, indem bei ihnen die Chlorophyllkörper bald die Gestalt von Bändern, Platten und Sternen besitzen, bald der Farbstoff gleichmässig über das ganze Plasma vertheilt ist (sehr selten).

Bei den höheren Pflanzen finden sich Chlorophyllkörner in allen grünen Theilen, in grösster Menge in den Blättern und hier namentlich in den Zellen der Oberseite (Palissadenzellen), die denn auch meist einen dunkleren Farbeton besitzt, als die Unterseite. Da der pflanzliche Assimilationsprocess — d. h. die Fähigkeit, aus Kohlensäure und Wasser kohlenstoffhaltige organische Substanzen aufzubauen — allein auf die Chlorophyllkörper beschränkt ist, so sind nur grüne Organe Assimilationsorgane, in erster Linie also die Blätter, bei denen bisweilen in einer Zelle 50—60 solcher Chlorophyllkörner liegen. Da andererseits der Assimilationsprocess nur unter dem Einflusse des Lichtes stattfindet, so sind einmal die chlorophyllführenden Zellen, andererseits die Chlorophyllkörner in ihnen in die denkbar beste Lage zum Lichteinfall orientirt, so zwar, dass möglichst alle Körner vom Lichte getroffen werden.

Die Chlorophyllkörner selbst besitzen meist eine runde, flach scheibenförmige Gestalt, von der Seite gesehen erscheinen sie linsenförmig, von der Fläche kreisrund. Sie bestehen aus einem, wahrscheinlich zwei Eiweisssubstanzen enthaltenden, schwammartigen Stroma, in dessen Maschenwerk das Farbstoffgemenge in Verbindung mit anderen Substanzen (den Assimilationsproducten, Oel etc.) eingelagert ist, und einer zarten, das ganze Korn umgebenden Plasmamembran.

Diesen Chlorophyllkörnern lässt sich das Farbstoffgemenge auf's leichteste, z. B. mittelst Alkohol, entziehen. Sie bleiben dann farblos zurück und zeigen alle Eiweissreactionen auf's prägnanteste. Das Stroma ist ausserordentlich weich und dehnbar, die Körner sind daher im Stande, ganz erhebliche Formveränderungen zu erleiden, sich zu dehnen, sich abzuplatten, abzurunden etc. Liegen zahlreiche derselben in einer Zelle bei einander, so platten sie sich gegenseitig aneinander ab, werden drei-, viereckig oder polyedrisch. Die Plasmamembran hindert sie aber am Zusammenfliessen. Durch den Tod der Zelle verliert die letztere diese Eigenschaft, alsdann fliessen oft die sämmtlichen Körner einer Zelle zu einem formlosen, grossen grünen Klumpen zusammen. So finden wir sie der Regel nach in den Drogen, welche grüne Organe (Blätter etc.) enthalten, nur selten bleibt aus uns unbekannten Gründen ihre Form auch nach dem Tode erhalten. Wie die Gestalt, so verlieren die Chlorophyllkörper beim Tode auch meist ihre reingrüne Farbe, sie werden braungrün, daher kommt es, dass die meisten Drogen, besonders jene, die unsorgfältig getrocknet wurden, kein frischgrünes, sondern eben jenes braungrüne Aussehen besitzen.

Fig. 8.



In die sehr zarten Maschen des Stromas, der Grundsubstanz, ist nun der Farbstoff selbst eingebettet.

Derselbe, das Rohchlorophyll, besteht, abgesehen von anderen Beimengungen, deren chemische Natur noch nicht erkannt ist, aus zwei Farbstoffen, einem rein grünen, dem Reinchlorophyll (Chlorophyll), und einem gelben, dem Xanthophyll. Ihren spectral-analytischen Eigenschaften nach sind uns beide genau, ihren chemischen Eigenschaften nach noch unvollkommen bekannt.

Wir wissen, dass die Lösungen des Reinchlorophylls (TSCHIRCH), abgesehen von einer continuirlichen Absorption der blauen und violetten Spectrumshälfte (bis etwa $\lambda = 500$) vier Bänder besitzen (Fig. 8, Nr. *3* u. *4*): ein sehr dunkles (I), ungefähr zwischen den FRAUNHOFER'schen Linien B und C im Roth, zwei mattere, aber ungefähr gleich starke, im Gelb (II u. III) und ein sehr mattes (IV), erst in dicker Schicht deutliches, etwa bei der Linie E. Die gleichen Bänder in der gleichen relativen Intensität finden wir auch beim Blatte selbst (Fig. 8, Nr. *1* u. *2*), wenn wir dasselbe bei durchfallendem Lichte mit dem Spectralapparat prüfen, nur sind sie hier alle etwas gegen Roth verschoben. Bei dem Blatte treten aber noch zwei weitere Bänder auf. Dieselben (*1* und *2*) liegen im Blau

(Fig. 8, Nr. *1*). Sie gehören dem zweiten Farbstoffe, dem Xanthophyll, an, dessen Lösungen, abgesehen von der Endabsorption, ein Band bei F und eines zwischen F und G besitzen. (Fig. 8, Nr. *5* u. *6*).

Band 2 ist beim Blatte meistens schwer sichtbar, da die Endabsorption des Reinchlorophylls sich über diesen ganzen Spectralbezirk lagert. Das Blattspectrum ist also ein Mischspectrum.

Das Reinchlorophyll bildet rein grüne Lösungen (ohne einen Stich in's Gelbe), die lebhaft roth fluoresciren.

Die Lösungen des Xanthophylls sind rein gelb und fluoresciren nicht.

Das Reinchlorophyll ist bis jetzt genau nur in seiner Zinkverbindung bekannt. Dieselbe bildet dunkel stahlblaue Lamellen, die sich mit prächtig rein grüner Farbe in Alkohol, Aether, Petroläther, Chloroform, nicht in Wasser lösen. Sie enthält 13,8 Procent Zinkoxyd. Das darin enthaltene Chlorophyllmolekül entspricht der Formel $C_{28}H_{47}N_3O_6$. Chlorophyll enthält also wohl Stickstoff, aber kein Eisen, ebensowenig wie andere Aschenbestandtheile. Die Zinkverbindung ist relativ beständig.

Die genaue Zusammensetzung des Xanthophylls, des zweiten Farbstoffes im Rohchlorophyll, ist zur Zeit noch nicht bekannt. Es enthält sicher keinen Stickstoff.

In der Pflanze erleidet das Chlorophyll sehr leicht Zersetzungen; sobald die Zelle abstirbt und der saure Zellsaft an die Chlorophyllkörner tritt, werden dieselben braungrün. Bei dieser Zersetzung entsteht das braungrüne Chlorophyllan (Hypochlorin). Diesem Chlorophyllan verdanken alle durch Trocknen oder Kochen braun gewordenen Blätter oder Drogen ihre Farbe. Um diese Umbildung, die schon beim Extrahiren der Blätter mit Alkohol anhebt, zu vermeiden, genügt es, wenn man vor der Extraction dem Extractionsmittel kleine Mengen von Alkalien hinzufügt. Pflanzenauszüge mit schwach ammoniakalischem Alkohol bereitet, sind rein grün und bleiben es lange Zeit. Ebenso wirken Kali und Natron. Es entstehen hierbei sogenannte Alkalichlorophylle, salzartige Verbindungen von Kali und Natron mit einem Zersetzungsproducte des Chlorophylls.

Auf der Bildung derselben beruht auch der Zusatz von Natroncarbonat zu grünen Speisen (Spinat) um dieselben auch nach dem Kochen noch grün zu erhalten.

Um in Drogen die grüne Farbe beim Trocknen zu erhalten, muss man den Farbstoff so schnell als möglich der Einwirkung des sauren Zellsaftes entziehen; also rasch trocknen, denn nur in gelöstem Zustande wirken die Säuren zerstörend auf den Farbstoff.

Rohchlorophyll löst sich in Alkohol, Aether, Chloroform, fetten und ätherischen Oelen. Alle Tincturen aus grünen Vegetabilien enthalten daher dasselbe, aber selbst in *Tinct. Arnicae* ist Chlorophyll enthalten (von den Fruchtknoten stammend). Das Bergamottöl des Handels enthält, da nicht destillirt, ebenfalls den Farbstoff. Durch Destillation ist es, da nicht flüchtig, aus allen diesen zu entfernen. Cajeputöl ist daher frei davon, die grünliche Farbe rührt von Kupfer her. Dagegen sind die sogenannten *Olea cocta*, besonders *Ol. Hyoscyami* reich daran. Da der Farbstoff aber in den verwendeten Drogen selbst meist schon durch Chlorophyllanbildung braungrün geworden ist, so werden auch die Oele (besonders *Ol. Hyoscyami*) nie reingrün ausfallen.

Die Rohchlorophyllauszüge fluoresciren stark. Doch geht dem Chlorophyll unter Umständen die Fluorescenz verloren (TSCHIRCH), besonders wenn man mit grossen Massen operirt und mit Kupferblasen arbeitet. Es entsteht hierbei eine nicht fluorescirende Kupferverbindung.

Jedenfalls ist Fluorescenz kein absolut sicheres Kennzeichen des Chlorophylls in Gemischen. Wenn sie in der charakteristischen Weise vorhanden, so ist auch Chlorophyll nachgewiesen, wo sie fehlt, darf noch nicht das Gegentheil geschlossen werden. Mit der verschwindenden Fluorescenz geht auch eine andere Eigenschaft des

Rohchlorophylls verloren, die partielle Löslichkeit in concentrirter Salzsäure. Taucht man nämlich Blätter in concentrirte Salzsäure so werden sie blau. Es entsteht aus dem Chlorophyll das Phyllocyanin. Dasselbe ist leicht aus jedem alkoholischen Blätterextract darzustellen, wenn man den Alkohol abdestillirt und den Rückstand mit der Säure behandelt. Man erhält einen braunen Rest und eine rein blaue Lösung.

Fällt man die blaue Phyllocyaninlösung mit Wasser, so erhält man die Phyllocyaninsäure; dieselbe krystallisirt in stahlblauen Lamellen und ist mit dem Reinchlorophyll nahe verwandt.

Das sicherste Kennzeichen des Chlorophylls ist stets das Spectrum, kein anderer grüner Farbstoff gibt die charakteristischen Bänder (s. oben). Doch ist zu beachten, dass in den alkoholischen Chlorophyllauszügen stets, je älter und zersetzter dieselben sind um so mehr, durch Chlorophyllanbildung eine Veränderung des Spectrums durch Uebereinanderlagerung eintritt.

Das Chlorophyllanspectrum ist namentlich durch ein dunkles Band bei $\lambda = 500$ charakterisirt, Je deutlicher dies Band bei einer Lösung auftritt, um so zersetzter ist dieselbe. Da aber auch das Xanthophyll durch alle obigen Lösungsmittel extrahirt wird, so ist in einem Blätterauszug stets die Uebereinanderlagerung dreier Spectren (Chlorophyll, Chlorophyllan, Xanthophyll) zu beobachten. Nichtsdestoweniger bleiben auch in diesem Gemisch die für das Chlorophyll charakteristischen Bänder I. II und III so vollständig deutlich erhalten, dass dieselben als diagnostische Merkmale benutzt werden können.

So begegnet es denn keinen Schwierigkeiten Chlorophyll nachzuweisen.

Quantitativ bestimmt man Chlorophyll vergleichend colorimetrisch oder mittelst der Baryum-, beziehungsweise Zinkverbindung (TSCHIRCH). Blätter enthalten 2—4.5 Procent (der aschefreien Trockensubstanz) Chlorophyll.

Aus Gemischen entfernt wird Chlorophyll leicht durch Blei und Barytsalze. Die gebildeten Verbindungen sind unlöslich in Alkohol. Darauf beruht auch meine Methode zur Conservirung grüner Pflanzentheile in Alkohol.

Literatur: Tschirch, Untersuchungen über das Chlorophyll. Parey 1884 (dort die gesammte Chlorophyllliteratur bis 1884). Tschirch.

Chlorosis (χλωρός, blass), Bleichsucht (vergl. Bd. II, pag. 303) in Folge verminderten Hämoglobingehaltes des Blutes, zum Unterschiede von Anämie (s. Bd. I, pag. 350) und Leukämie (s. d.).

Chlorozon (oder Chlorozone), ein Bleichmittel, als Specialität vertrieben, wird erhalten durch Einleiten von Chlor in Natronlauge; es soll nicht identisch sein mit unterchlorigsaurem Natron, kann aber wohl in allen Fällen durch letzteres ersetzt werden.

Chlorphosphor. Phosphor vereinigt sich mit Chlor und den Halogenen überhaupt in den Formen PX_3 und PX_5 (X = 1 Halogenatom).

Phosphortrichlorid, Phosphorchlorür, PCl_3, entsteht, wenn trockenes Chlorgas in eine Retorte über schwach erhitzten Phosphor geleitet wird. Letzterer verbrennt dabei zu PCl_3, welches überdestillirt und durch Rectificiren gereinigt wird.

Stark rauchende, farblose, lichtbrechende Flüssigkeit, die an feuchter Luft in phosphorige Säure und Chlorwasserstoff zerfällt: $PCl_3 + 3H_2O = H_3PO_3 + 3HCl$. Spec. Gew. 1.616 bei 0°, Siedepunkt 74°, Dampfdichte 68.6 (H = 1). Mit Schwefel verbindet sich Phosphortrichlorid beim Erhitzen auf 130° zu Phosphorsulfochlorid, $PSCl_3$, eine ölige Flüssigkeit, die in Wasser untersinkt und sich gleichzeitig unter Bildung von H_2S und HCl in Metaphosphorsäure, HPO_3, zersetzt.

Phosphorpentachlorid, Phosphorchlorid, PCl_5, entsteht bei der Einwirkung von Chlor auf Phosphortrichlorid.

Gelblichweisse, krystallinische Masse, die an der Luft stark raucht, beim Erhitzen ohne zu schmelzen sublimirt, und dabei theilweise in PCl_3 und Cl_2 zerfällt. Bei hoher Temperatur dissociirt PCl_5 vollständig, mit organischen Verbin-

dungen gibt es Chlorsubstitutionsproducte (s. Chloriren), in wenig Wasser eingetragen wird es in Chlorwasserstoff und

Phosphoroxychlorid, $POCl_3$, zerlegt ($PCl_5 + H_2O = POCl_3 + 2\,HCl$). Zweckmässig geschieht die Darstellung des Phosphoroxychlorids durch Destillation von Phosphorpentachlorid mit überschüssigem Phosphorsäureanhydrid, $3\,PCl_5 + P_2O_5 = 5\,POCl_3$, oder durch Einleiten von Chlor in ein Gemenge von Phosphortrichlorid und Phosphorsäureanhydrid. Auch beim Durchleiten von ozonisirter Luft durch PCl_3 entsteht Phosphoroxychlorid.

Farblose, an der Luft stark rauchende Flüssigkeit. Spec. Gew. 1.7 bei 12°, Siedepunkt 110°, wird durch Wasser in Metaphosphorsäure und Salzsäure zersetzt. $POCl_3 + 2\,H_2O = HPO_3 + 3\,HCl$. K. Thümmel.

Chlorsäuren. Während sich Chlor mit Wasserstoff nur in einem Verhältniss (HCl) verbindet, kennen wir mehrere Sauerstoffverbindungen, Säuren und Anhydride, welche jedoch im freien Zustande wenig Beständigkeit besitzen. Die Säuren sind einbasisch.

Unterchlorigsäureanhydrid, Chloroxyd, Cl_2O, entsteht beim Ueberleiten von trockenem Chlorgas über gefälltes, vorher auf 300—400° erhitztes Quecksilberoxyd. Dasselbe stellt eine blutrothe, chlorähnlich riechende Flüssigkeit dar, die bei 19—20° siedet, sich in gelben Dämpfen verflüchtigt und beim Erwärmen oft unter Explosion zersetzt wird.

Unterchlorige Säure, $HClO$, erhält man durch Schütteln von 1 l Chlorgas mit 15 g gefälltem, auf 300° erhitzt gewesenem Quecksilberoxyd und wenig Wasser; ebenso durch theilweise Zersetzung von Chlorkalk mit verdünnter Salpetersäure. In beiden Fällen destillirt man die Säure ab. — Die concentrirte Lösung derselben hat eine orangegelbe Farbe, ätzt die Haut stärker wie Salpetersäure, zersetzt sich schnell im Sonnenlicht, im Dunkeln langsamer. Die Salze der unterchlorigen Säure bezeichnet man als Hypochlorite. Sie sind im reinen Zustande wenig bekannt, geben auf Zusatz von Salzsäure Chlor ab und werden, besonders rasch am Tageslicht, in ihren Lösungen unter Sauerstoffentwicklung in chlorsaure Salze und Chloride übergeführt (vergl. Chlorkalk). Auf organische Farb- und Riechstoffe wirkt unterchlorige Säure zerstörend.

Chlorigsäureanhydrid, Cl_2O_3, scheint entgegen früheren Angaben nach Garzarolli-Thurnlackh (Berl. Berichte, 14, pag. 28) nicht zu existiren, vielmehr soll das unter diesem Namen bisher dargestellte, bei —18° condensirbare, dunkel grüngelbe Gas ein Gemenge von Chlordioxyd mit Chlor, beziehungsweise Sauerstoff sein. Zur Darstellung erwärmt man ein Gemisch von Kaliumchlorat, Salpetersäure und Arsentrioxyd.

Unterchlorsäureanhydrid, Chlordioxyd, ClO_2, entsteht bei der Einwirkung von stark abgekühlter Schwefelsäure oder von Oxalsäure auf Kaliumchlorat. Die Darstellung darf nur unter Anwendung besonderer Vorsichtsmassregeln vorgenommen werden, da Chlordioxyd leicht von selbst mit grosser Gewalt explodirt. Es ist eine lebhaft rothe Flüssigkeit, die bei +9° (731 mm Druck) siedet und bei — 76° krystallinisch erstarrt. Der Dampf bleicht energisch, die wässerige Lösung aber enthält keine wirkliche Unterchlorsäure, zersetzt sich schon im Dunkeln, und mit Basen zusammengebracht entstehen keine dieser Säure entsprechende Salze, sondern Gemische von chlorsauren und chlorigsauren Salzen.

Chlorsäure, $HClO_3$, ist ebenso im reinen Zustande nicht bekannt, ein Anhydrid noch nicht dargestellt. Chlorsäure bildet sich direct bei Zersetzung wässeriger Lösungen der Hypochlorite, der chlorigen Säure oder des Chlordioxyds im Tageslicht. Man stellt sie entweder durch Wechselwirkung von Kaliumchlorat und Siliciumfluorwasserstoff, H_2SiFl_6, oder durch Zersetzung äquivalenter Mengen Baryumchlorat und (verdünnter) Schwefelsäure dar. Die so erhaltene Lösung der Säure lässt sich im Vacuum zu einer farblosen, nicht ölartigen Flüssigkeit von 1.282 spec. Gew., = 40.1 Procent $HClO_3$, concentriren. In diesem Zustande

besitzt sie einen stechenden, salpetersäureähnlichen Geruch, röthet Lackmuspapier anfangs lebhaft und bleicht es darauf. Bei 40° zersetzt sich verdünnte Chlorsäure in Chlor und Sauerstoff, concentrirt wirkt sie äusserst stark oxydirend, entzündet eingetauchtes Fliesspapier, führt Schwefeldioxyd in Schwefelsäure, Jod in Jodsäure über u. s. w. Die Salze der Chlorsäure nennt man Chlorate, die wichtigsten derselben gewinnt man durch Einleiten von Chlor in kochend heisse Lösungen der Alkalien oder Erdalkalien, $6\,KOH + 3\,Cl_2 = 5\,KCl + KClO_3 + 3\,H_2O$.

Salzsäure entwickelt mit Chlorsäure oder aus Lösungen der Chlorate Chlor (s. Kaliumchlorat), $HClO_3 + 5\,HCl = 3\,H_2O + 3\,Cl_2$.

Die Salze der Chlorsäure sind meistens in Wasser löslich, geben beim Erhitzen Sauerstoff ab, besonders leicht, sobald sie mit Eisenoxyd, Mangan- oder Bleisuperoxyd vorher gemischt waren; im Rückstand bleiben Chloride. Ferner geben Chlorate mit Phosphor, Kohle, Schwefel, Schwefelantimon, Zucker, Cyankalium und anderen oxydirbaren Substanzen heftig verpuffende Gemenge.

Ueberchlorsäure, $HClO_4$, entsteht bei der Destillation von Chlorsäure, bei der Elektrolyse in Wasser gelöster Chlorate. Die Salze derselben, Perchlorate oder Hyperchlorate genannt, bilden sich neben Chlorid beim Erhitzen der Chlorate, $2\,KClO_3 = 2\,O + KCl + KClO_4$.

Durch Behandlung der Hyperchlorate mit Schwefelsäure (Destillation) lässt sich Ueberchlorsäure rein darstellen. Sie erscheint concentrirt als farblose, an der Luft stark rauchende Flüssigkeit (spec. Gew. 1.782), welche sich nicht unzersetzt destilliren lässt und sich besonders leicht im concentrirten Zustande zersetzt, wobei sie dann eine bromähnliche Farbe annimmt. Auf der Haut erzeugt sie schmerzhafte und gefährliche Wunden, explodirt heftig mit Kohle, Aether, Papier, Holz u. s. w. Hyperchlorate geben beim Erhitzen Sauerstoff, einige auch Chlor ab mit Hinterlassung von Chloriden und auch von Metalloxyd, verpuffen auf glühende Kohlen geworfen heftig und unterscheiden sich von den Chloraten u. a. dadurch, dass sie unter 100° weder von Salz- noch von concentrirter Schwefelsäure zersetzt werden.

K. Thümmel.

Chlorschwefel. Schwefel verbindet sich mit Chlor in drei Verhältnissen: S_2Cl_2, SCl_2 und SCl_4.

Einfach Chlorschwefel, Halbchlorschwefel, Schwefelmonochlorid, Schwefelchlorür, S_2Cl_2, erhält man, wenn trockenes Chlorgas in eine Retorte über geschmolzenen Schwefel geleitet wird. Das gebildete Schwefelmonochlorid destillirt über und wird durch Kühlung verdichtet. Das Product wird durch Rectificiren gereinigt. S_2Cl_2 stellt eine an der Luft stark rauchende, rothgelbe Flüssigkeit dar von scharfem, die Augen zu Thränen reizendem Geruch. Spec. Gew. 1.68, Siedepunkt 139°, Dampfdichte 67 ($H = 1$). Mit Wasser zusammen zersetzt es sich: $2\,S_2Cl_2 + 2\,H_2O = SO_2 + 4\,HCl + 3\,S$.

Schwefelmonochlorid löst Schwefel leicht auf und dient zum Vulcanisiren des Kautschuks.

Zweifach Chlorschwefel, Schwefeldichlorid, SCl_2, entsteht beim Sättigen von Halbchlorschwefel mit Chlor in der Kälte. Ueberschüssiges Chlor wird durch Durchleiten eines Kohlensäurestromes entfernt. SCl_2 ist eine dunkelrothe Flüssigkeit. Spec. Gew. 1.62, Siedepunkt 64°, wobei es sich, ebenso wie bei mittlerer Temperatur in S_2Cl_2 und Cl_2 zersetzt.

Vierfach Chlorschwefel, Schwefeltetrachlorid, SCl_4, existirt nur bei Temperaturen unter 0° und bildet sich beim Sättigen von SCl_2 mit Chlor bei —25 bis 30°. Schon bei —20° beginnt seine Dissociation und ist diese bei +6° vollständig. Mit einigen Metalloidchloriden, z. B. $SnCl_4$, $AsCl_3$, $SbCl_3$, gibt Schwefeltetrachlorid krystallinische Verbindungen.

K. Thümmel.

Chlorstickstoff, Trichloramin, NCl_3. Bei der Einwirkung von Chlor auf überschüssiges Ammoniak entweicht Stickstoff, dagegen entsteht umgekehrt bei

Gegenwart von überschüssigem Chlor durch Zersetzung von anfangs gebildetem Salmiak Chlorstickstoff und Salzsäure.

$$NH_3 + 3\,Cl = N + 3\,HCl.$$
$$3\,NH_3 + 3\,HCl = 3\,NH_4\,Cl,$$
$$NH_4Cl + 3\,Cl_2 = NCl_3 + 4\,HCl.$$

Zur Darstellung kleiner Mengen Chlorstickstoff taucht man einen mit Chlorgas gefüllten Kolben mit der Oeffnung nach unten in eine auf 30° erwärmte Salmiaklösung. Bei der Absorption des Gases scheiden sich schwere Oeltropfen aus, die man in einem untergestellten Bleischälchen auffängt.

Chlorstickstoff ist eine ölige, gelbe Flüssigkeit von unangenehmem Geruch. Spec. Gew. 1.65. Er ist von allen bekannten chemischen Körpern der gefährlichste, weil er sich nicht nur bei der leisesten Berührung, sondern auch schon von selbst, besonders beim Erwärmen, unter äusserst heftiger Explosion zersetzt. Wegen dieser seiner gefahrvollen Eigenschaft dürfen Chlor und chlorhaltige Flüssigkeiten niemals mit Ammoniak oder Ammoniumhaloidsalzen zusammengebracht und abgegeben werden. K. Thümmel.

Chlorüre, s. Chloride.

Chlorwasser, *Aqua chlorata, Aqua Chlori, Solutio Chlori, Aqua oxymuriatica,* ist eine mehr oder minder gesättigte, wässrige Chlorlösung.

Darstellung. Gewöhnlich wird das erforderliche Chlor aus Braunstein und Salzsäure entwickelt, $MnO_2 + 4\,HCl = Cl_2 + MnCl_2 + 2\,H_2O$.

Man füllt einen Kolben zu etwa $^2/_3$ mit haselnussgrossen Stücken Braunstein, giesst so viel Salzsäure hinein, dass der Braunstein zu $^3/_4$ bedeckt ist und verschliesst die Oeffnung mit einem Kork, der mit einem Gasleitungsrohre versehen ist. Letzteres wird mit einer Zwischenflasche verbunden und das Ganze im Sandbade oder über einem Drahtnetze durch eine Flamme allmälig bis zum Kochen erhitzt.

Den nicht gelösten Braunstein wäscht man ab und bewahrt ihn zum ferneren Gebrauch auf. 500 g 25procentige Salzsäure geben nach Rechnung 60.8 g. Chlor oder 27 l Chlorwasser. Für pharmaceutische Laboratorien empfiehlt sich ferner die Chlorbereitung aus Kaliumdichromat und Salzsäure, $K_2Cr_2O_7 + 14\,HCl = 3\,Cl_2 + Cr_2Cl_6 + 2\,KCl + 7\,H_2O$.

100 g Kaliumdichromat und 540 g 32procentige (rohe) Salzsäure geben 72.4 g Chlor, ein Quantum, welches theoretisch genügt, um 18 l 0.4procentiges Chlorwasser zu bereiten. Da jedoch in der Praxis die berechnete Ausbeute nicht erreicht wird, so muss $^1/_3$ weniger Wasser in die Vorlagen gegeben werden. Um bei der Bereitung des Chlorwassers möglichst wenig von Chlor belästigt zu werden, bedient man sich als Vorlagen der sogenannten Drechsel'schen Waschflaschen, die man zu $^2/_3$ mit Wasser füllt, und von denen man 2—3 untereinander durch Gummischläuche verbunden hat. Aus der letzten Flasche wird das nicht absorbirte Gas durch Schlauch und Rohr in Natronlauge oder Sodalösung geleitet. Nachdem die atmosphärische Luft aus dem Apparat verdrängt ist und Chlor den oberen Raum der Vorlagen füllt, werden diese zur Beförderung der Gasabsorption öfter bewegt. Die erste Vorlage wird das stärkste, die letzte das schwächste Wasser enthalten. Da sich bei niederer Temperatur, wenige Grade über 0°, Chlorhydrat ($Cl_2 . 10\,H_2O$), eine blassgelbe, krystallinische Masse bildet, welches die Leitungsröhren verstopft, so muss das vorgelegte Wasser mindestens eine Temperatur von 9—10° haben. Auch werden zur Erhaltung der Gummischläuche diese sofort nach dem Gebrauch in eine Lösung von Natriumhyposulfit gelegt und später gewaschen.

Eigenschaften. Das Chlorwasser besitzt alle Eigenschaften des Chlors, erstickenden Geruch und grüngelbe Farbe, wird durch dieselben Reagentien wie letzteres erkannt. Bei der Aufbewahrung, namentlich rasch am Lichte, entwickelt es Sauerstoff unter Bildung von Salzsäure, wird farb- und geruchlos, so dass schliesslich verdünnte Salzsäure zurückbleibt. $Cl_2 + H_2O = O + 2\,HCl$.

Diese Zersetzung wird sofort eingeleitet, so dass man in relativ frischem Chlorwasser nach dem Schütteln mit Quecksilber durch Silbernitrat Salzsäure nachweisen kann. Mit Ammoniak gemischt darf Chlorwasser, wegen Bildung von explosivem Chlorstickstoff, nicht dispensirt werden.

Aufbewahrung. Diese geschieht in gefüllten, kleinen Flaschen mit fest schliessenden Glasstöpseln an einem dunklen Orte, und stellt man die Gefässe gewöhnlich umgekehrt in Sand oder Sägespähne.

Prüfung. Bei 9 – 10° gesättigtes Wasser enthält 0.79 Gewichtsprocente Chlor (s. Chlor). Wenn auch die Forderungen der verschiedenen Pharmakopöen sich mit einem geringeren Gehalt begnügen, so gelingt es doch nur durch ein verhältnissmässig frisches Präparat diesen Forderungen zu genügen. Es verlangen in Gewichtsprocenten Chlor: Ph. Germ. II. 0.4 Procent (Austr. und Helv. geben keinen Gehalt an), Brit. 0.55 Procent (spec. Gew. 1.003), Succ. et Norv. 0.32 Procent, Neerl. 0.362 Procent, Un. St. 0.4 Procent, Gall. 0.68 Procent. Unerheblich erscheint es, wenn sich die Prüfung, wie Ph. Helv. verlangt, auch auf Salzsäure zu erstrecken hat.

Den Chlorgehalt ermittelt man auf die Weise, dass man 1 g jodsäurefreies Jodkalium in einem Becherglase in circa 10—15 g Wasser löst, das Ganze tarirt und 25 g Chlorwasser hinzuwiegt. Darauf lässt man so lange $^1/_{10}$ Normalnatriumthiosulfatlösung zufliessen, bis die durch vorher ausgeschiedenes Jod braunroth gefärbte Jodkaliumlösung weingelb geworden, setzt nunmehr circa 10 Tropfen Jodzinkstärkelösung oder Stärkelösung zu und titrirt mit Thiosulfat, bis farblos.

$$Cl_2 + 2\,KJ = 2\,KCl + J_2 \quad \text{und} \quad 2 \times 35.4 = 70.8,$$
$$J_2 + 2\,Na_2\,S_2\,O_3\,.\,10\,H_2\,O = 2\,Na\,J + Na_2\,S_4\,O_6 + 10\,H_2\,O$$
$$2 \times 248 = 496.$$

Da 1 Molekül Chlor (= 70.8) 2 Molekül Natriumthiosulfat (= 496) (oder 35.4 = 248) gleich stehen, so hat man, da 1 cm $^1/_{10}$ Normalnatriumthiosulfatlösung 0.0248 g $Na_2\,S_2\,O_3\,.\,10\,H_2\,O$ enthalten, die Anzahl der verbrauchten Cubikcentimeter Thiosulfatlösung mit dem Chloräquivalent 0.00354 zu multipliciren, um den Chlorgehalt zu erfahren; Chlorprocente werden weiter durch Vervierfachen des Quotienten gefunden. Z. B. würden 29.8 cc $^1/_{10}$ Natriumthiosulfat in 25 g Chlorwasser 0.42 Procent Chlor anzeigen (29.8 × 0.00354 = 0.105492 × 4 = 0.421968). — S. auch Chlorkalk, Chlorimetrie. K. Thümmel.

Chlorwasserstoffsäure, Salzsäure, H Cl, ist eine wässerige Lösung von Chlorwasserstoff — Mol. Gew. 36.4.

Vorkommen und Bildung. Chlorwasserstoffgas wird mit den Dämpfen vieler thätiger Vulcane ausgestossen, ebenso enthalten Quellen, welche vulcanischem Boden entspringen, häufig das Gas gelöst. Die Laabdrüsen des Magens von Säugethieren sondern Salzsäure ab; z. B. enthält der Magensaft des Hundes bis zu 3 Procent dieser Säure, der des Menschen 0.2—0.3 pro mille.

Die Bildung von Chlorwasserstoff kommt auf verschiedene Weise zu Stande, entweder geschieht dies direct oder indirect. Direct aus Chlor und Wasserstoffgas (Chlorknallgas), die sich beide im zerstreuten Tageslicht, bei Magnesium-, Schwefelkohlenstoff-Dampf-Stickoxyd oder besonders heftig im Sonnenlicht zu Chlorwasserstoff vereinigen. Gleiche Vol. Chlor und Wasserstoff geben nach ihrer Verbindung zwei Vol. Chlorwasserstoffgas, eine Verdichtung findet also nicht statt. Ferner bildet sich Chlorwasserstoff beim Zusammentreffen von Chlor mit Verbindungen, die Wasserstoff enthalten, so z. B. werden Jod- und Brom-, Schwefel-, Phosphor- und Arsenwasserstoff und Ammoniak schon bei gewöhnlicher Temperatur leicht zersetzt, Wasser durch Einwirkung des Lichtes oder bei hoher Temperatur; organische Verbindungen vertauschen durch Einwirkung von Chlor Wasserstoff gegen letzteres unter Bildung von Salzsäure. Manche Chlorverbindungen, z. B. die Chloride vieler Metalloide, anorganische und organische Säurechloride u. s. w., geben mit Wasser oder Ammoniak zusammengebracht, Chlorwasserstoff. Eine wichtige Bildungs-

weise desselben beruht auf der Einwirkung von starken und feuerbeständigen Mineralsäuren, z. B. Schwefelsäure, Borsäure, Phosphorsäure, Kieselsäure u. s. w., auf Chlormetalle, besonders auf Alkalichloride.

Darstellung. Die bequemste Art der Darstellung beruht auf der Zersetzung von Chlornatrium mittelst Schwefelsäure. Im Kleinen nimmt man zur Bereitung von officineller Salzsäure, *Acidum hydrochloricum*, um das Chlorwasserstoffgas bei möglichst niederer Temperatur auszutreiben, gleiche Moleküle Chlornatrium und Schwefelsäure, $NaCl + H_2SO_4 = HCl + NaHSO_4$.

Gleichzeitig hat man bei diesem Verhältniss der Substanzen den Vortheil, dass sich der Salzkuchen, vermöge seiner leichteren Löslichkeit gegenüber Na_2SO_4, besser aus dem Glaskolben entfernen lässt. Auf 100 Th. Chlornatrium werden 170 Th. mit $^1/_3$—$^1/_4$ Wasser verdünnte Schwefelsäure genommen und 200 bis 240 Th. Wasser vorgelegt. Nachdem man Chlornatrium in einen geräumigen Glaskolben gebracht und die Oeffnung desselben mit einem doppelt durchbohrten Kork verschlossen ist, durch den ein Gasleitungsrohr und eine sogenannte WELTER'sche Sicherheitsröhre gesteckt waren, giesst man durch den Trichter der letzteren das erkaltete Säuregemisch. Die Leitungsröhre wird mit einer Waschflasche verbunden, welche etwas Salzsäure oder Wasser enthält, während die Fortleitungsröhre der Waschflasche in eine Vorlage taucht. Da das Gas begierig von Wasser aufgenommen wird, so lässt man zur Vermeidung unnöthigen Druckes die Leitungsröhre nur wenig unter die Oberfläche des vorgelegten und gekühlten Wassers eintauchen, erwärmt ferner den Kolben im Sandbade so lange, bis die Absorption des Gases aufhört, d. h. bis keine niedersinkenden Streifen von gelöster Säure in der Vorlage bemerkbar sind. Nach dem Erkalten wird die Säure auf das spec. Gew. gestellt.

Im Grossen gewinnt man Salzsäure als Nebenproduct bei der Sodafabrikation nach LEBLANC. Hier wird das Verhältniss von Chlornatrium zu Schwefelsäure jedoch so genommen, dass neutrales Natriumsulfat zurückbleibt, $2NaCl + H_2SO_4 = 2HCl + Na_2SO_4$, um letzteres dann weiter als solches, hauptsächlich aber zur Sodafabrikation zu verwenden. Man leitet das aus dem Gemisch von Kochsalz und Kammersäure (= 50—60° B. = 1.52—1.7 spec. Gew.) sich entwickelnde Chlorwasserstoffgas aus den Sulfatöfen, in denen die Salzmasse, anfänglich unter Durchkrücken, bis zur Rothgluth erhitzt wird, durch Thonröhren oder gemauerte Kanäle zunächst in einen aus Stein gefertigten Thurm. Letzterer ist derartig construirt, dass das Gas von unten eintritt und oben durch Thonröhren in die Absorptionsgefässe, Bombonnes genannt, weiter geführt wird. In diesem Thurm befinden sich durchbrochene Thonscheiben, welche mit Wasser befeuchtet werden, um nicht nur das durchströmende, heisse Gas zu kühlen, sondern auch die leichter condensirbaren Schwefelsäuredämpfe zu verdichten und hier zurückzuhalten. Weiter durchstreicht das salzsaure Gas eine ganze Reihe zur Hälfte mit Wasser oder schwacher Säure gefüllter Bombonnes, thönerne Ballons von 180—200 l Inhalt, die nach Art der WULFF'schen Flaschen oben mit 2—3 Oeffnungen versehen, an den Seiten ebenfalls zweimal tubulirt sind, um aus diesen Seitentuben, mittelst eines bis auf den Boden reichenden Rohres, die fertige Säure entleeren und die Bombonne wieder mit Wasser oder verdünnter Säure beschicken zu können. Unter sich sind diese Absorptionsgefässe zur besseren Kühlung des durchströmenden Gases mit etwa 1 m hohen Thonröhren verbunden, welche mittelst Lehm in die Tuben lutirt werden. Aus der letzten Vorlage gelangen die nicht absorbirten salzsauren Dämpfe in den unteren Theil eines Thurmes, welcher innen mit Rosten versehen ist, auf denen durchlöcherte Steinplatten und weiter nach oben Coaksstücke liegen, die dauernd mit Wasser berieselt werden.

Die so gewonnene Säure des Handels enthält verschiedene Verunreinigungen (vergl. *Acidum hydrochloricum crudum*, Bd. I, pag. 80). Um sie von denselben zu befreien, verdünnt man die Säure auf das spec. Gew. von 1.12, setzt, falls sie schweflige Säure enthält, etwas Chlorwasser, oder sobald sie

chlorhaltig sein sollte, etwas schweflige Säure zu und destillirt. Arsen lässt sich durch Erwärmen mit Zinnchlorür, oder Einleiten von Schwefelwasserstoff im Ueberschuss und mehrtägige Maceration entfernen (ausgeschiedenes metallisches Arsen oder Arsentrisulfid müssen vor der Destillation abfiltrirt werden). Auch gibt Zusatz von Eisenchlorür, $Fe Cl_2$, eine arsenfreie Salzsäure, nachdem das zuerst übergegangene Drittel abgenommen wurde; die Destillation darf nicht bis zur Trockne fortgesetzt werden, um vor einer Verflüchtigung von Eisenchlorid sicher zu sein.

Eigenschaften. Chlorwasserstoffsäure stellt im reinen Zustande eine farblose, flüchtige Flüssigkeit dar, rohe Säure ist theils durch organische Substanzen, theils durch Eisenchlorid gelb gefärbt und hinterlässt beim Verdampfen kleine Mengen fester Substanzen. Eine Säure, die über 25 Procent Chlorwasserstoff enthält, raucht an der Luft wie Chlorwasserstoffgas, besonders stark in einer Atmosphäre von Ammoniak unter Bildung von Salmiak. Chlorwasserstoff wird von Wasser bei 0° und 0.76 mm Barometerstand = 525 : 1 Volum absorbirt. Eine solche Lösung besitzt ein spec. Gew. von 1.2257 und enthält 45 Procent HCl, während Wasser bei 14° nur 462 Volumen HCl aufzunehmen imstande ist, die Lösung wiegt dann 1.2074 und enthält 42 Procent HCl (über Löslichkeit des Chlorwasserstoffes s. DEICKE, Poggend. Ann. 119, pag. 156 und ROSCOE und DITTMAR, Ann. d. Ch. 112, pag. 527). Reine concentrirte Salzsäure gesteht unter — 40° zu einer butterartigen Masse. Die Dämpfe der concentrirten Chlorwasserstoffsäure besitzen wie das Chlorwasserstoffgas selbst einen stechend erstickenden, zum Husten reizenden Geruch und stark sauren Geschmack. Letzteren behält die Säure auch bei starker Verdünnung, ebenso die Röthung von blauem Lackmuspapier. Wie alle löslichen Haloïdverbindungen gibt Salzsäure mit Silbernitrat einen weissen, käsigen Niederschlag, der schon durch zerstreutes Tageslicht grau gefärbt wird, sich leicht in Ammoniak, ebenso in Cyankalium und Natriumthiosulfat, nicht in Salpetersäure löst. Salzsäure wird durch eine Anzahl Metalle unter Wasserstoffentwickelung zerlegt, besonders lebhaft durch Zink und Eisen, unter Bildung von Chloriden, ebenso von Metalloxyden unter Wasserbildung. Superoxyde, übersättigte Verbindungen entwickeln Chlor. Da Chlorwasserstoffgas in Wasser äusserst leicht löslich ist, so wird es auch von letzterem heftig absorbirt — beim Oeffnen eines mit dem Gase gefüllten Gefässes unter Wasser stürzt dasselbe fast wie in einen luftleeren Raum in das Gefäss hinein. Bei 110° besitzt die Säure constanten Siedepunkt, wobei das Destillat die Zusammensetzung $HCl . 8 H_2O$ bei einem Gehalt von 20.24 Procent HCl hat, mit Erhöhung des Druckes sinkt, mit der Verminderung desselben steigt die Concentration der überdestillirenden Säure. Auf 400° erhitzt zerfällt Chlorwasserstoffgas zum grössten Theil in Chlor und Wasserstoff (s. Art. Chlorkalk), beim Sinken der Temperatur tritt Wiedervereinigung ein. Beim Stehen an der Luft bleibt eine Säure von $HCl . 6 H_2O$ zurück (BINEAU). Zulässig soll nach PIERRE und PUCHOT die Annahme eines Hydrats, $HCl . 2 H_2O$, sein, welches sich beim Einleiten von Chlorwasserstoff in eine auf — 22° abgekühlte Salzsäure bildet.

Nachweis und Bestimmung. Letztere geschieht theils gewichts-, theils maassanalytisch, theils durch Feststellung des spec. Gew. (vergl. u. A. J. KOLB, C. r. 74, pag. 337, DINGLER's polyt. Journ. 204, pag. 322 und WAGNER's Jahresb. 1872, pag. 260). Das Verhalten der Chlorwasserstoffsäure gegen Silbernitrat ist bereits erwähnt, die Reaction dient nicht nur zur qualitativen, sondern auch zur quantitativen Bestimmung der Säure, indem man das Reagens zur letzteren im Ueberschuss zugibt und darauf das Ganze erwärmt; weiter wird der Niederschlag abfiltrirt und nach dem Waschen und Trocknen bis zum Schmelzen erhitzt und gewogen. Ebenso genau lässt sich Chlor in der Säure durch Titriren mittelst $^1/_{10}$ Normalsilbernitrat bestimmen, indem man letzteres unter Erwärmen und Schütteln der Säure so lange zugibt, bis ein weiterer Tropfen keine Fällung mehr erzeugt oder auch, indem ein Ueberschuss von Silbernitrat zugesetzt und dieser mit $^1/_{10}$ Normalchlornatrium oder mit Rhodanammonium unter Zusatz eines Eisenoxydsalzes, z. B. $Fe_2(SO_4)_3$, zurücktitrirt wird.

Neben Brom- und Jod- kann Chlorwasserstoffsäure nach der Neutralisation durch Alkalien durch Zusammenschmelzen mit Kaliumdichromat und Destillation mit Schwefelsäure nachgewiesen werden. Entwickeln sich dabei gelbrothe Dämpfe, die sich in der Vorlage zu blutrothen Tröpfchen verdichten, so ist Chlor zugegen, da nur dies eine flüchtige Chromverbindung, Chromylchlorid, Chromoxychlorid, $Cr O_2 Cl_2$, gibt. Nach dem Verdünnen des Destillates entsteht auf Zusatz von Bleiacetat Chromgelb, $Pb Cr O_4$. Probe nach VORTMANN, vergl. Berl. Ber. 13, pag. 324.

Verwendung. Die wässerige Lösung des Chlorwasserstoffes findet nicht nur in der Pharmacie und Medicin, sondern auch in der analytischen, synthetischen und technischen Chemie die ausgedehnteste Anwendung. Vielfach dient sie hier als Lösungsmittel für unlösliche oder schwerlösliche Verbindungen, zum Lösen von Metallen, ausser Silber, Arsen und Antimon; diese beiden, ebenso Gold und Platin, auch Schwefelquecksilber lösen sich nur in Königswasser, einer Mischung von 3 Th. Salzsäure und 1 Th. Salpetersäure. In der Technik werden grosse Mengen Salzsäure zur Chlorkalkfabrikation, überhaupt zur Entwickelung von Chlor gebraucht. 2 Th. Schnee und 1 Th. concentrirte Salzsäure liefern eine Kältemischung, deren Temperatur bis — 32° beträgt.

Die Aufbewahrung der Salzsäure geschieht in Glas oder auch Thongefässen mit gut schliessenden, ebensolchen Stöpseln an einem kühlen Ort. K. Thümmel.

Chlorzinkjod, Reagens auf Cellulose, s. Bd. II, pag. 607.

Chnoophora, Gattung der Farnfamilie *Cyatheaceae,* synonym mit *Trichipteris Prsl.* — *Chnoophora tomentosa Bl.* auf Java ist eine der Stammpflanzen des Pakoe-Kidang. — S. Cibotium.

Chocolade, s. Cacao, Bd. II, pag. 432.

Chocoladenpflaster, eine volksth. Bezeichnung von Emplastrum fuscum.

Choiromyces, Gattung der *Tuberaceae,* mit aussen glatter, kahler, hellbrauner, innen fleischiger, weisser, reif zäher Peridie. Hymenium mit einerlei feinen, dunkleren Adern und in eine Reihe gestellten, langgestielten Schläuchen. Sporen gefärbt, warzig. — *Choiromyces maeandriformis Vitt. (Tuber album Sow., Rhizopogon albus Fr.),* weisse Trüffel. Unterirdisch wachsende, faustgrosse und darüber unregelmässig knollige Pilze, mit schwach trüffelartigem Geruche. Man findet sie in Eichen-, Buchen- und Kastanienwäldern bis 1 dm unter der Erde, namentlich in Ungarn, der Lombardei und England, ferner in Oberschlesien, Böhmen und bei Moskau (nach JELESNOW). Sie ist essbar und wohlschmeckend.

Sydow.

Cholämie (χόλος, Galle und αἷμα, Blut) ist eine Ueberladung des Blutes mit Gallensalzen, welche entsteht, wenn durch verhinderten Abfluss der Galle, Gallenbestandtheile vom Blute aufgenommen werden. Die Anwesenheit von Gallensalzen (Cholaten) im entleerten Harn wird durch die PETTENKOFER'sche Probe nachgewiesen; ein Zusatz von Rohrzuckerlösung und concentrirter Schwefelsäure ertheilt dem Harne eine purpurviolette Farbe, falls die Erwärmung nicht 70° übersteigt. STRASSBURGER modificirte die Probe in folgender Weise: Man löse in dem zu prüfenden Harne ein Stück Rohrzucker auf, tauche einen Streifen Fliesspapier ein und trockne denselben. Betupft man das getrocknete Papier mittelst eines in reine concentrirte Schwefelsäure getauchten Glasstabes, so bildet sich, wenn Gallensalze zugegen waren, nach einigen Minuten an der Berührungsstelle eine deutlich carminfarbene oder purpurviolette Stelle, welche im durchfallenden Lichte ganz besonders deutlich wird.

Cholagoga (χολή, Galle, ἄγω, treiben, abführen), gallentreibende Mittel. Von Alters her bezeichnet man gewisse Mittel, welche bei Störung der Gallenfunction und besonders bei der damit im Zusammenhange stehender Gelbsucht (Icterus) von

günstiger Wirkung sind, als Cholagoga, und schreibt denselben eine vermehrende Wirkung auf die Abscheidung der Galle zu. Neuere Untersuchungen lassen die Heileffecte der meisten auf eine mit der Steigerung der Bewegung des Darmes im Zusammenhang stehende mechanisch entleerende Wirkung der in der Gallenblase und den Gallengängen aufgestauten Galle zurückführen. Indessen ist es unzweifelhaft, dass es einzelne Substanzen gibt, welche direct durch Erregung der Leberthätigkeit vermehrte Absonderung der Galle bedingen, sogenannte *Hepatica stimulantia,* wobei der Darm entweder in gleicher Weise oder überhaupt nicht afficirt wird. Ueber die einzelnen Mittel sind die Ansichten auseinandergehend; die von älteren Aerzten als Cholagoga besonders geschätzten Stoffe (Calomel, Blue pills, Löwenzahn) besitzen keine die Gallensecretion anregende Wirkung, dagegen nach RUTHERFORD von abführenden Stoffen Aloë, Jalape, Colchicum, Rheum, Coloquinten (von PASCHKIS bestritten), verschiedene Salze (Natriumphosphat, Natriumsulfat, Kaliumsulfat, Tart. natronatus), und verschiedene Cholagoga der nordamerikanischen Eklektiker (Iridin, Evonymin, Podophyllin, Juglandin, Leptandrin, Phytolaccin, Baptisin, Hydrastin, Sanguinarin); von nicht abführenden Stoffen Ipecacuanha, Natrium- und Ammoniumbenzoat, Natriumsalicylat, Ammoniumphosphat und Acidum chloronitrosum. Sehr bedeutende Steigerung der Gallensecretion bringen cholalsaures und glycocholsaures Natrium hervor (PASCHKIS), ebenso salicylsaures Natron, das nach LEWASCHEW weit stärker als verschiedene, bei Leberaffectionen mit Störung der Gallenfunction in grossem Ansehen stehende alkalische Mineralquellen (Vichy, Karlsbad) die Gallenmenge steigert. Bei starker Steigerung der Darmthätigkeit wird die cholagoge Wirkung verschiedener Mittel, z. B. des Podophyllins, aufgehoben.

Th. Husemann.

Cholelithiasis (λίθος, Stein). Gallenstein-Krankheit.

Cholelithin, isopathisch = Gallensteine in Verreibung mit Milchzucker.

Cholera (entweder von χολή, Galle, oder vom hebräischen Cholé-ra, „die böse Krankheit") bedeutet ein rasch eintretendes massenhaftes Erbrechen und Laxiren, einen Brechdurchfall. In den heissen Sommermonaten kommen nach Diätfehlern solche Zustände bei uns in jedem Jahre vor, ohne eine epidemische Verbreitung zu gewinnen; man bezeichnet diese Krankheit als *Cholera nostras, Cholera sporadica,* Cholerine. Trotzdem es auch bei *Cholera nostras* zu bedrohlichen Erscheinungen kommt, tödtet sie doch Erwachsene nur selten. Die bei Kindern im ersten Lebensjahre, und zwar fast ausschliesslich bei künstlich genährten, vorkommende Form: *Cholera infantum* fordert sehr zahlreiche Opfer. Ein der *Cholera nostras* eigenthümlicher Bacillus wurde 1884 von PRIOR und FINKLER entdeckt. Die asiatische Cholera, *Cholera morbus, Cholera epidemica* hat ihre Heimat in Ostindien. Obwohl seit undenklichen Zeiten daselbst vorhanden, trat sie doch erst 1817 seuchenartig auf und verbreitete sich auf die Nachbarländer. 1830 erschien sie zuerst im östlichen Theile Europas; 1831 drang sie nach Centraleuropa vor: Wien und Berlin hatten in diesem Jahre die ersten Epidemien; 1832 kam sie nach England, Frankreich und Amerika. Von 1836 bis 1846 blieb Europa frei. Von 1846—59 dauerte ihr zweiter Verheerungszug in Europa; 1865 begann der dritte; die vierte, noch nicht ganz erloschene Epidemie ging 1884 von Toulon aus, wohin sie wieder aus Indien eingeschleppt wurde. Nach den Erfahrungen über das Auftreten der asiatischen Cholera beruht jede neue Epidemie auf einer Einschleppung der Seuche aus Indien. Die Träger des Choleragiftes sind höchst wahrscheinlich die von ROB. KOCH 1883 in Egypten entdeckten Commabacillen (s. Bd. II, pag. 87). Dafür spricht das constante Vorkommen in den Dejectionen der Cholerakranken und im Darminhalt von Choleraleichen überall, wo der Bacillus gesucht wurde (Egypten, Indien, Frankreich, Italien). In inficirten Ortschaften Indiens fand KOCH die Bacillen in den Pfützen, aus welchen die Bewohner trinken, während dasselbe Wasser in cholerafreien Orten keine Bacillen enthielt. Vollkommen beweisende Thierexperimente mit dem Cholerabacillus sind

noch nicht gelungen. Die Ansteckung eines Individuums erfolgt bei der Nahrungsaufnahme: entweder mit dem Trinkwasser oder es werden feuchte Speisen genossen, auf welche Insecten den Krankheitskeim übertragen oder welche mit inficirten Händen berührt wurden. Bei ungestörter Verdauung gehen die Krankheitskeime im saueren Magensafte zu Grunde; besteht dagegen eine Verdauungsstörung, dann gelangen die Bacillen in den Darm und entfalten dort ihre specifische Thätigkeit. Besonders wenn auch der Darmcanal durch die Verdauungsstörung gelitten hat, vermehren sich die Bacillen ausserordentlich. In das Blut gelangen die Bacillen selbst nicht, sondern wahrscheinlich ein von ihnen erzeugter Giftstoff. Eine Uebertragung der Krankheitskeime durch die Luft ist unwahrscheinlich, denn die Luft kann nur trockene Bacillen fortführen und nach Koch gehen die Bacillen zu Grunde, sobald sie austrocknen. Die oberste Massregel der Choleraabwehr besteht darin, den Grenzverkehr ärztlich überwachen zu lassen; erkrankte Reisende an der Grenze zurückzuhalten und zu isoliren; das von ihnen benützte Vehikel sorgfältigst zu desinficiren. Sonst muss überall dafür gesorgt werden, dass das Durchsickern fäcaler Stoffe in das Erdreich vermieden und dadurch das Brunnenwasser vor Verunreinigung geschützt werde. Alle Herbergen sind vor Ueberfüllung zu bewahren und auf ihre Sauberkeit hin zu controliren. Die Marktpolizei muss strengstens gehandhabt werden. Speisen und Getränke geniesse man nur nach gründlichem Kochen; sonst weiche der Einzelne von seiner gewohnten Lebensweise, falls diese eine vernünftige war, nicht ab. Bei jeder Verdauungsstörung, auch wenn dieselbe gering erscheint, soll ärztliche Hilfe gesucht werden.

Die Sterblichkeit ist bei der asiatischen Cholera eine ausserordentlich hohe; in Berlin starben bei jeder Epidemie über 60 Procent der Erkrankten. Ist auch der Choleraanfall überstanden, so ist der Kranke noch nicht immer gerettet, denn oft stellt sich nachher ein typhusähnlicher Zustand ein, das sogenannte Choleratyphoid, welches das Leben in ernste Gefahr bringt. Ein specifisches Heilmittel gegen Cholera gibt es nicht. Die Ferran'sche Choleraimpfung (1885) wurde ausserhalb Spaniens mit grossem Misstrauen aufgenommen.

Nicht unerwähnt darf bleiben, dass die Symptome einer Arsenikvergiftung mit denen der Cholera sehr grosse Aehnlichkeit haben.

Choleratropfen. Im Nachfolgenden werden Vorschriften zu einigen der gebräuchlichsten Choleratropfen, wie sie sowohl von Aerzten verordnet, als auch (im Nothfalle) im Handverkauf verabfolgt werden, gegeben; von Aufführung der übergrossen Menge anderer „Choleramittel“, wie z. B. Cholerabitter, -Essenz, -Liqueur, -Medicin, -Mixtur, -Tinctur, -Wein u. s. w. kann um so mehr abgesehen werden, als dieselben meist nichts weiter als aromatische bittere Schnäpse darstellen. **Choleratropfen nach Badt:** 10 Th. *Tinct. aromatica*, je 5 Th. *Tinct. Opii simpl.* und *Tinct. Zingiberis.* — **Choleratropfen nach Bastler:** 24 Th. *Tinct. Cinnamomi*, 12 Th. *Spirit. aethereus*, je 4 Th. *Oleum Anisi*, *Ol. Cajeputi* und *Ol. Juniperi*, 1 Th. *Elixir Halleri.* — **Choleratropfen nach Ewenius:** 2 Th. *Tinct. Strychni*, 6 Th. *Tinct. Valerianae aeth.*, 8 Th. *Tinct. Arnicae*, 2½ Th. *Tinct. Opii simpl.*, 1 Th. *Oleum Menthae pip.* — **Choleratropfen nach Hauck:** Je 10 Th. *Tinct. Opii simpl.*, *Tinct. Valerianae aeth.* und *Tinct. aromatica*, 1 Th. *Oleum Menthae pip.* — **Choleratropfen nach Lorenz:** 6 Th. *Tinct. Opii crocata*, 4 Th. *Vinum Ipecacuanhae*, 12 Th. *Tinct. Valerianae aeth.*, 1 Th. *Oleum Menthae pip.* — **Choleratropfen nach Niemeyer:** 32 Th. *Tinct. Valerianae aeth.*, 16 Th. *Vinum Ipecacuanhae*, 5 Th. *Tinct. Opii compos.*, 1 Th. *Oleum Menthae piper.* — **Choleratropfen, Petersburger,** sind den Lorenz'schen Tropfen ähnlich, mit noch 2 Th. *Tinct. Strychni.* — **Choleratropfen, russische:** 30 Th. *Tinct. Rhei vinosa*, 3 Th. *Tinct. Strychni*, je 5 Th. *Tinct. Castorei*, *Tinct. Opii simpl.*, *Tinct. Valerian. aeth.* und *Spirit. aethereus*, 10 Th. *Spirit. Menthae pip.* — **Choleratropfen nach Schäfer:** 60 Th. *Tinct. aromatica*, 12 Th. *Mixt. oleoso-bals.*, 6 Th. *Aether acet.*, ¼ Th. *Oleum Calami.*

— **Choleratropfen nach Strogonoff:** Je 8 Th. *Tinct. Valerianae aeth.*, *Tinct. Strychni* und *Spirit. aethereus*, 4 Th. *Tinct. Arnicae*, 6 Th. *Tinct. Opii simpl.*, 12 Th. *Tinct. Aconiti*, 2 Th. *Oleum Menthae pip.* — **Choleratropfen nach Thielmann:** 10 Th. *Tinct. Valerianae aeth.*, $2^1/_2$ Th. *Tinct. Opii crocata*, je 5 Th. *Tinct. Ipecacuanhae* und *Oleum Menthae pip.* — **Choleratropfen nach Wunderlich:** 20 Th. *Tinct. Valerianae aeth.*, 1 Th. *Tinct. Opii simpl.*, 3 Th. *Vinum Ipecacuanhae*, $^1/_8$ Th. *Oleum Menthae pip.* G. Hofmann.

Cholesterin, $C_{25}H_{42}O$, wurde zuerst in der Galle aufgefunden und hiernach fälschlich als Gallenfett bezeichnet. Die meisten Gallensteine bestehen ihrer Hauptmasse nach aus Cholesterin, welches übrigens im ganzen Thierkörper mehr weniger reichlich verbreitet ist. Es kommt vor als normaler Bestandtheil der Marksubstanz des Gehirns und der Nerven, in den Fäces aller Thiere, in vielen Transsudaten und Cystenflüssigkeiten, in geringer Menge auch im Blute, schliesslich im Wollfett (s. Lanolin). In grösserer Menge stellt man das Cholesterin aus Gallensteinen dar, welche man gepulvert mit siedendem Alkohol oder mit Alkohol und Aether extrahirt; das aus der Lösung beim Erkalten des Alkohols oder Verdunsten des Aethers in Krystallen sich abscheidende Cholesterin wird durch Kochen mit alkoholischer Kalilösung gereinigt und schliesslich, nach dem Waschen mit kaltem Alkohol und Wasser, aus heissem Alkohol umkrystallisirt. Es ist unlöslich in Wasser, verdünnten Säuren und concentrirten Alkalilaugen, auch in kaltem Alkohol, hingegen leicht löslich in siedendem Alkohol, in Aether, Chloroform, Benzol, flüchtigen und fetten Oelen, weniger löslich in den Lösungen gallensaurer Salze und sehr wenig löslich in den wässerigen Lösungen von Seifen. Aus Chloroform, Benzol, wasserfreiem Aether krystallisirt es in wasserfreien Nadeln, aus wasserhaltigem Alkohol in Blättchen oder monoklinen Tafeln, welche 1 Mol. Krystallwasser enthalten. Wasserfreies Cholesterin ist linksdrehend, schmilzt bei 145—146° und destillirt im Vacuum unzersetzt oberhalb 360°.

Zum Nachweise des Cholesterins dienen die folgenden Reactionen: 1. Durch concentrirte Schwefelsäure und ein wenig Jod wird krystallisirtes Cholesterin bald violett, blau, grün und roth gefärbt (mikroskopisches Erkennungsmittel). 2. Man löst einige Centigramm Cholesterin in 2 ccm Chloroform, fügt 2 ccm concentrirte Schwefelsäure hinzu und schüttelt um, es färbt sich die Chloroformlösung schnell blutroth, dann kirschroth und purpurfarbig. Giesst man die Lösung in eine Schale aus, so färbt sie sich bald blau, grün, endlich gelb. Die unter der Chloroformlösung befindliche Schwefelsäure zeigt hierbei grünliche Fluorescenz, verdünnt man sie mit Eisessig, so wird die Lösung erst rosa bis purpurroth und behält die grüne Fluorescenz (SALKOWSKI).

Ueber die functionelle Bedeutung dieser im thierischen Körper stellenweise in grösserer Menge auftretenden und sehr verbreiteten Substanz ist man noch nicht im Klaren, möglich, dass das Cholesterin, welches wir durch Extraction mittelst Aether erhalten, das Spaltungsproduct einer bis nun unbekannten organischen Verbindung ist, dafür spricht zunächst die Unlöslichkeit des Cholesterins in Wasser, verdünnten Säuren und Alkalien, auch der Umstand, dass es im thierischen Körper nur unter Umständen fertig gebildet vorkommt, wo eine regressive Metamorphose vor sich geht, z. B. in Geschwülsten, Gallensteinen, Exsudaten. Im Wollfett nimmt es die Stelle des Glycerins ein, so zwar, dass das Wollfett kein Fettsäureester des Glycerins, sondern ein Ester des Cholesterins ist.

In den Pflanzen wurde ein dem Cholesterin ähnlicher Körper bis jetzt nur im reifen Samen, und zwar in den Erbsen, in der Calabarbohne und im Colchicumsamen aufgefunden. — S. Phytosterin. Loebisch.

Cholestrophan, Dimethylparabansäure, $C_5H_6N_2O_3$, bildet sich beim Kochen von Coffein mit Salpetersäure, oder beim Einleiten von Chlor in mit Wasser angerührtes Coffein, oder durch Oxydation des Coffeins mit Chromsäure. Es bildet Blättchen, welche bei 145° schmelzen, bei 275° unzersetzt destilliren. Löst sich

im Wasser, schwerer in Alkohol. Zerfällt mit alkoholischem Natron schon in der Kälte in Oxalsäure und Dimethylharnstoff und geht beim Erwärmen mit Wasser und Baryumcarbonat in Dimethyloxamid über. Beim Erhitzen mit Salzsäure auf 200° zerfällt es glatt in Kohlensäure, Oxalsäure und Methylamin.

Ganswindt.

Choletelin. Ein Gallenfarbstoff. Braunes amorphes Pulver, löslich in Alkohol, Aether, Chloroform, sehr leicht in ätzenden kohlensauren Alkalien. Man gewinnt es durch Behandeln von in Alkohol suspendirtem Bilirubin mit salpetriger Säure und Fällen der Lösung mit Wasser. Ganswindt.

Cholin (Sinkalin, Bilineurin), $C_5 H_{15} NO_2$, eine kräftige Ammoniumbase nach ihrer Constitution Trimethylaethoxyliumhydrat

$$N \begin{cases} (CH_3)_3 \\ —C_2 H_5 O, \\ —OH \end{cases}$$

wurde zuerst aus der Galle dargestellt, später als Spaltungsproduct des aus der Gehirnmasse isolirten Protagons gefunden; jedoch tritt es sowohl im Gehirn als im Eidotter und Caviar als Rest des in diesen Organen sehr verbreiteten Lecithins (s. d.) auf, im Fliegenschwamm ist es neben Muscarin, in dem Samen von *Trigonella Foenum graecum* neben Trigonellin (Jahns) enthalten und aus dem Alkaloid des weissen Senf wird es durch Kochen mit Barytwasser abgespalten; synthetisch wurde es von Wurtz aus Trimethylamin und Glycolchlorhydrin durch Erhitzen derselben bei 100° dargestellt. Aethylenoxyd verbindet sich mit concentrirter Trimethylaminlösung schon bei gewöhnlicher Temperatur zu Cholin. In grösserer Menge gewinnt man es am besten aus Eidotter. Diese werden mit Aether ausgeschüttet, dann mit warmem Alkohol (40—45°) extrahirt. Die vereinigten Auszüge werden abdestillirt und der Rückstand mit Barytwasser gekocht. Man fällt den Barytüberschuss durch Einleiten von Kohlensäure, filtrirt und verdampft die klare Lösung auf dem Wasserbad zum Syrup, extrahirt diesen mit absolutem Alkohol und fällt den alkoholischen Auszug nach dem Versetzen mit Salzsäure mit Platinchlorid. Das Platinchloriddoppelsalz wird in Wasser gelöst, durch Schwefelwasserstoff von Platin befreit, filtrirt und die Lösung verdunstet, es bleibt salzsaures Cholin zurück, welches durch Behandeln mit feuchtem Silberoxyd eine wässerige Lösung von freiem Cholin gibt. Das Cholin löst Faserstoffmembranen sehr leicht und eine 5procentige Lösung desselben wurde wegen dieser Eigenschaft auf Empfehlung von E. Ludwig bei Diphtheritis örtlich zur Lösung der Membranen angewendet (s. auch Neurin). Loebisch.

Cholsäure, auch Cholalsäure, $C_{24} H_{40} O_5$, ist ein Spaltungsproduct der beiden in der Galle des Menschen, Ochsen und Hundes und der meisten bis jetzt darauf untersuchten Thiere vorkommenden gepaarten Gallensäuren, deren eine die Glycocholsäure, $C_{26} H_{43} NO_6$, schwefelfrei, die andere Taurocholsäure, $C_{26} H_{45} NSO_7$, schwefelhältig ist. Durch mehrtägiges Kochen mit Barytwasser spaltet sich die erstere unter Wasseraufnahme in Glycocoll- und Cholsäure, die letztere in Taurin und Cholsäure. Man versetzt das in der heissen Flüssigkeit gelöste Bariumsalz mit Salzsäure, wobei die Cholalsäure als amorpher Niederschlag ausfällt. Dieser wird mit Wasser gewaschen, in wenig Kalilauge gelöst und die Flüssigkeit nach Zusatz von wenig Aether wieder mit Salzsäure angesäuert. Es scheidet sich nun die Säure in Tetraëdern ab. Durch Lösen in warmem Alkohol und Versetzen der Lösung mit Wasser bis zur bleibenden Trübung wird die Säure umkrystallisirt. Man erhält entweder leicht verwitternde Tetraëder mit $2^1/_2$ Molekül Krystallwasser oder luftbeständige Prismen mit 1 Molekül Wasser. Die Cholsäure ist in Wasser kaum, in Alkohol und Aether leicht löslich, die specifische Drehung der $2^1/_2 H_2 O$ enthaltenden Säure beträgt $(\alpha) D = + 35$. Von den Salzen sind die der Alkalien in kaltem Wasser leicht, die des Barium schwer löslich, das Bleisalz

ist in Wasser ganz unlöslich, löslich in heissem Wasser. Durch Erhitzen auf 190—200° oder durch Kochen mit Säuren spaltet die Cholalsäure 2 Moleküle Wasser ab und bildet Dyslysin, $C_{24} H_{36} O_3$, welches durch Kochen mit alkoholischer Kalilösung wieder in Cholalsäure zurückgeführt wird. Beim Schmelzen mit Aetzkali entwickeln sich sehr angenehm (nach Galbanum) riechende Dämpfe, der Rückstand enthält flüchtige Fettsäuren. Die Cholsäure und ihre Salze geben die PETTENKOFER'sche Gallenprobe (s. Galle). Spuren der Cholsäure finden sich im Dünndarminhalt, reichlicher kommt sie im Dickdarminhalte und in den Excrementen von Rindern und Hunden vor. Neuere Untersuchungen deuten darauf hin, dass die Glycocholsäure des Menschen eine von der Rindsgalle verschiedene ist, deren Spaltungsproduct, die Cholsäure, nicht die Eingangs angegebene Zusammensetzung hat, sondern $C_{18} H_{28} O_4 + 2 H_2 O$ ist, sie wurde von BAYER Anthropocholalsäure genannt. Loebisch.

Chomel's Mixtura purgativa (gegen Bleikolik) ist eine Mischung von 60 Th. *Oleum Amygdal.*, 60 Th. *Syrupus gummosus* und $^1/_{10}$ Th. *Oleum Crotonis.*

Chondodendron, Gattung der *Menispermaceae*, Unterfamilie *Pachygoneae.* Klimmende Sträucher mit handnervigen Blättern, diöcischen Blüthen und gestielten Steinfrüchten, deren einziger hufeisenförmig gekrümmter Samen fleischige Cotyledonen, aber kein Endosperm besitzt.

Ch. tomentosum R. et P. (Cocculus Chondodendron DC., Botryopsis platyphylla Miers) aus Brasilien und Peru ist die Stammpflanze der echten Pareira (s. d.).

Chondrin, Knorpelleim, C 47.74, H 6.76, N 13.87, O 31.04, S 0.6 Procent. Der reine Knorpel besteht im Wesentlichen aus einer Substanz, welche durch Kochen mit Wasser zu einer opalescirenden Flüssigkeit gelöst wird, welche beim Erkalten gelatinirt. Diese Flüssigkeit enthält das Chondrin, welches aus der Lösung bei Abwesenheit von Alkalisalzen durch Essigsäure (im Ueberschuss unlöslich) gefällt wird. Die Substanz aber, welche beim Kochen mit Wasser das Chondrin liefert, wird Chondrogen genannt. Das Chondrin ist auch durch sehr verdünnte Mineralsäuren fällbar, jedoch im Ueberschuss der Säuren wieder löslich, auch der Niederschlag, den Alaun in Chondrin erzeugt, ist im Ueberschuss des Fällungsmittels löslich. In Alkohol und Aether ist es unlöslich. Sowohl die wässerige, als die alkalische Lösung des Chondrin zeigt starke Circumpolarisation. Mit concentrirter Salzsäure und mit verdünnter Schwefelsäure erhitzt, spaltet es sich unter Bildung stickstoffhaltiger Körper, welche Kupferoxyd in alkalischer Lösung reduciren und eines eiweissähnlichen Körpers. Die gleiche Zerlegung findet bei künstlicher Verdauung des Chondrins und beim Faulen des Knorpels statt. Einige Chemiker halten das Chondrin für ein Gemenge von gewöhnlichem Leim und Mucin.

Loebisch.

Chondritis (χόνδρος, Knorpel), die Entzündung der Knorpel. — Chondrom, eine Knorpelgeschwulst.

Chondrus, Gattung der *Florideen*-Familie *Gigartineae*, charakterisirt durch wiederholt flach-gabelig getheilten Thallus mit eingesenkten oder nur wenig prominenten Cystocarpien und kreuzförmig gelagerten und als kleine Häufchen hervorragenden Tetrasporen.

Ch. crispus Lyngb. (Sphaerococcus crispus Ag., Fucus crispus L.) ist nebst *Gigartina mamillosa Ag.* das officinelle *Carrageen* (s. Bd. II, pag. 570).

Choorie, Chorea-Butter, s. Bassia (Bd. II, pag. 165).

Chop's Gehöröl ist (nach SCHÄDLER) eine Mischung aus 2 Th. *Oleum Cajeputi* und 16 Th. *Provenceröl.*

Chopart's Potio balsamica ist eine Mischung aus je 30 Th. *Balsam. Copaivae* und *Syrupus balsami Tolut.*, 60 Th. *Aqua Menthae pip.*, 30 Th. *Spiritus* und 4 Th. *Spiritus nitrico-aethereus.*

Chorda (χορδή, die Saite). Dieses Wort wird als naheliegender Vergleich in verschiedenen Gebieten der Medicin mit oder ohne erläuterndes Beiwort häufig gebraucht. In der Entwicklungsgeschichte bezeichnet *Chorda (dorsalis)* einen Streifen im mittleren Keimblatt, welcher sich am Aufbau der Wirbelsäule betheiligt. Die Anatomen nennen *Chorda (tympani)* jenen Ast des mimischen Gesichtsnerven *(Nervus facialis)*, welcher die Unterkieferspeicheldrüse zur Secretion veranlasst. Die Physiologen unterscheiden den unter dem Einflusse dieses Nerven reichlich abgesonderten, aber sehr wässerigen Speichel als Chordaspeichel von dem zähen, aber an specifischen Bestandtheilen reichen Sympathicusspeichel, der, wie der Name besagt, unter dem Einflusse des sympathischen Nerven secernirt wird. Die Kliniker nennen *Chorda (venerea)* eine Complication des Trippers, welche darin besteht, dass in Folge von Uebergreifen der Entzündung von der Harnröhre auf die Schwellkörper die Erectionen schmerzhaft werden und wobei das erigirte Glied geknickt oder bogenförmig gekrümmt ist.

Chordae causticae hiessen Darmsaiten, welche behufs Aetzung schmaler Fistelgänge mit Silbernitratlösung getränkt waren; sie sind durch die sogenannten LIEBREICH'schen Sonden (Silberdraht mit geschmolzenem Argentum nitricum überzogen) zweckmässig ersetzt worden.

Chorea (χορεία, der Tanz), Veitstanz, Ballismus, besteht in unwillkürlichen Zuckungen einzelner Muskeln und im coordinationslosen Spiele der bei combinirten Bewegungen betheiligten Gruppenmuskeln.

Als *Chorea magna* bezeichnet man eine Erkrankung, die sich in Anfällen von lebhaften choreatischen Bewegungen mit Hallucinationen und Bewusstseinsstörungen äussert.

Chorioidea (χόριον, Haut) heisst die Netz- oder Aderhaut im Auge.

Choripetalae (inclusive Apetalae), Classe der *Dicotyleae*, charakterisirt durch fehlende oder, wenn vorhanden, stets unter sich freie, nicht mit einander verwachsene Kronblätter.

Hierzu gehören die *Amentaceae*, *Urticinae*, *Centrospermae*, *Polycarpicae*, *Rhoeadinae*, *Cistiflorae*, *Columniferae*, *Gruinales*, *Terebinthinae*, *Aesculinae*, *Frangulinae*, *Tricoccae*, *Umbelliflorae*, *Saxifraginae*, *Opuntinae*, *Passiflorinae*, *Myrtiflorae*, *Thymelinae*, *Rosiflorae* und *Leguminosae*. Sydow.

Chorise (χωρίζειν = trennen) nennt man das Auftreten eines oder mehrerer Blattorgane an einer Stelle, wo normal kein Blatt stehen würde. Es tritt dieser Fall namentlich oft ein bei den Staubgefässkreisen der Blüthen. — Vergl. auch Diagramm. C. Mylius.

Choulant's Abführmittel besteht aus 150 g *Decoct. Tamarindorum* (1 : 5), 20 g *Syrup. Menthae pip.* und 30 g *Sal Glauberi.* — **Ch.'s Asthmamixtur** ist ein Infusum von 2 g *Folia Digitalis* und 1 g *Rad. Ipecacuanhae* zu 120 g mit 25 g *Syrup. Althaeae* und 2.5 g *Liquor Ammonii anisatus.* — **Ch.'s Brustthee** ist eine Mischung aus 45 Th. *Folia Farfarae*, 15 Th. *Radix Althaeae* und je 7½ Th. *Fructus Foeniculi* und *Fr. Anisi.*

Chrestien's Pilulae auriferae bestehen aus 0.5 g *Auro-Natrium chloratum* (Sal Auri Chrestien), 2 g *Amylum*, 5 g *Gummi Arabicum* und *Aqua* q. s. zu 120 Pillen.

Chrisma, eine Sorte Vaselin.

Christ's Hauspflaster. Zu diesem in einigen Gegenden Deutschlands sehr beliebten Hausmittel lautet die ursprüngliche Vorschrift so, dass man Provenceröl

mit rothen Rosenblättern den Sommer hindurch der Sonne aussetzt, das so gewonnene Rosenöl im Herbst mit dem frisch ausgepressten Saft weisser Rüben vermischt und mit Mennige zu einem braunen Pflaster kocht, dem zuletzt noch Kampfer und Perubalsam zugesetzt werden. — Emplastrum fuscum camphoratum mit einem Zusatz von 2—3 Procent Balsamum Peruvianum dürfte das genannte Pflaster zweckmässig ersetzen.

Christdorn ist *Ilex Aquifolium L.* — **Christholz** ist *Liquidambar orientalis Mill.* — **Christikreuzthee** ist *Herba Centaurii minoris.* — **Christwurz** ist *Actaea spicata L.* oder *Adonis vernalis L.* oder *Helleborus.*

Christie's Ague Mixture ist (nach CHURCHILL) ein schwach spirituöser Chinarindenauszug mit Pulver von Fructus Capsici.

Christipalmöl ist Oleum Ricini.

Christison's Einreibung bei Hydrops ist eine Mischung aus je 15 Th. *Tinct. Scillae, Tinct. Digitalis* und *Oleum camphoratum.*

Christophoriana eine *Ranunculaceen*-Gattung TOURNEFORT'S, synonym mit *Actaea L.*, daher *Radix Christophorianae* für die Wurzel von *Actaea* (s. Bd. I, pag. 120).

Chrom. Cr = 52.45 (MEYER und SEUBERT). Dieses Element wurde im Jahre 1797 von VAUQUELIN aus dem in Sibirien vorkommenden Rothbleierz (chromsaurem Blei = $PbCrO_4$) isolirt und von χρῶμα Farbe „Chrom" genannt, weil die Salzverbindungen der Chromsäure sich durch lebhafte Färbung charakterisirten. Am reichlichsten findet sich das Chrom im Rothbleierz oder Krokoït, $PbCrO_4$, und im Chromeisenstein, Cr_2O_4Fe; in geringeren Mengen ist es enthalten im Serpentin, Smaragd, Beryll, Chromglimmer, deren Färbung auf ihren Chromgehalt beruht.

Das metallische (freie) Chrom kann erhalten werden durch Glühen von Chromoxyd mit Kohle im Knallgasgebläse oder durch Reduction von Bleichromat mit Kohle und Behandeln des erhaltenen Regulus mit verdünnter Salpetersäure. Doch erhält man nach beiden Methoden das Chrom nicht in geschmolzenem Zustande. Durch Elektrolyse einer Lösung von Chromochlorid und Chromichlorid wurde es in spröden glänzenden Blättchen erhalten (BUNSEN). Durch Erhitzen von violettem Chromichlorid mit Natrium gewann es WÖHLER in Pulverform. FREMY erhielt dagegen Chrom in glänzenden, dem regulären System angehörigen Krystallen, als er Chromichlorid mit dampfförmigem Natrium im Wasserstoffstrome erhitzte. Nach MOISSAU erhält man Chrom, wenn man eine concentrirte Lösung von Chromchlorür mit Natriumamalgam schüttelt und das resultirende Chromamalgam bis zum Verflüchtigen des Quecksilbers erhitzt.

Das Chrom bildet ein hellgraues, krystallinisches glänzendes Pulver; in geschmolzenem Zustande ist es stahlgrau, glänzend und spröde, übrigens so hart, dass es selbst Glas ritzt. Das specifische Gewicht des geschmolzenen Chroms ist = 6, dasjenige des krystallisirten = 6.81. — Bei gewöhnlicher Temperatur verändert es sich an der Luft nicht, bei Rothgluth oxydirt es an der Luft zu grünem Chromoxyd Cr_2O_3, im Sauerstoffgebläse verbrennt es mit lebhaftem Funkensprühen (zu Cr_2O_3). Es zersetzt das Wasser bei gewöhnlicher Temperatur nicht, wohl aber bei Rothglühhitze. Von Salpetersäure, weder von verdünnter noch von concentrirter heisser, wird es nicht angegriffen, auch kalte concentrirte Schwefelsäure wirkt kaum ein; kalte verdünnte Schwefelsäure greift es langsam an, beim Erwärmen aber tritt unter lebhafter Wasserstoffentwickelung Auflösung ein. In concentrirter Salzsäure löst es sich relativ leicht, im Chlorstrom erhitzt, verwandelt es sich in violettes Chromchlorid, Cr_2Cl_6, durch Schmelzen mit Alkalien bei Gegenwart von Oxydationsmitteln (Salpeter, chlorsaures Kali) wird es in chromsaure Salze übergeführt.

Bezüglich seiner Stellung im System wird das Chrom zu den Metallen, und zwar zur Eisengruppe gerechnet. Das Chromatom gilt für vierwerthig, doch nimmt man an, dass in der Chromo-, sowie in der Chromireihe 4- beziehungsweise 6werthige „Doppelatome" functioniren. Die zahlreichen Verbindungen des Chroms lassen sich auf drei Sauerstoffverbindungen desselben zurückführen.

1. Chromoverbindungen, Chromoxydulverbindungen vom Chromooxyd Cr_2O_2 oder Chromoxydul. Das Chromatom fungirt hier zweiwerthig (das Doppelatom vierwerthig). Die Verbindungen sind sehr unbeständig.

2. Chromiverbindungen, Chromoxydverbindungen vom Chromioxyd Cr_2O_3 oder Chromoxyd. Das Chromatom fungirt hier dreiwerthig (das Doppelatom sechswerthig). Die Verbindungen sind beständig, lassen sich aber durch geeignete Oxydationsprocesse in Verbindungen der höheren Oxydstufe (Säurereihe) überführen.

3. Chromsäureverbindungen, Chromate vom Chromtrioxyd CrO_3 oder Chromsäureanhydrid. Die Verbindungen sind beständig, lassen sich aber durch geeignete Reductionsverfahren in die Verbindungen der vorigen (Chromoxyd-) Reihe zurückführen. B. Fischer.

Chrom-Nachweis und -Bestimmung. Die praktisch wichtigen Chromverbindungen gehören lediglich der Reihe des Chromoxydes und derjenigen der Chromsäure an, die den übrigen Verbindungsstufen zugehörigen besitzen nur theoretisches Interesse. Sowohl die Oxydreihe wie die Säurereihe besitzen beide durchaus charakteristische Reaction, bei der Leichtigkeit indessen, mit welcher die Glieder dieser beiden Reihen in einander übergeführt werden können, pflegt man den Nachweis einer Chromverbindung sowohl im Zustand der Oxyd- als der Säurereihe zu führen.

Die löslichen wie die unlöslichen Chromoxydverbindungen charakterisiren sich durch lebhafte Färbung, welche im Allgemeinen eine grüne, bisweilen violette ist. Chromoxydsalze geben, falls sie löslich sind, violette oder grün gefärbte Lösungen. Die violetten Lösungen können durch Erhitzen in grüne übergeführt werden, die grünen wandeln sich bei längerem Stehen in der Regel in violette um. Von charakteristischen Reactionen wären für Chromoxydsalze die nachstehenden anzuführen:

Die Phosphorsalz-, sowie die Boraxperle wird durch Chromoxydverbindungen tief smaragdgrün gefärbt; die Färbung ist in der Oxydations- wie in der Reductionsflamme die nämliche. Sogenannte Flammenfärbungen geben die Chromverbindungen nicht.

Ammoniak, ebenso Schwefelammonium fällt graublaues Chromhydroxyd, welches in überschüssigem Ammoniak mit röthlicher Farbe ein wenig löslich ist. Die Fällbarkeit des Chromoxydes durch Ammoniak — ebenso durch kohlensaures Natron — wird durch Anwesenheit von Weinsäure, Citronensäure, Zucker, auch Oxalsäure beeinträchtigt, nicht selten vollkommen verhindert.

Kalihydrat oder Natronhydrat erzeugen sowohl in grünen wie in violetten Lösungen von Chromoxydsalzen einen grünen Niederschlag von Chromhydroxyd, welcher sich bei gewöhnlicher Temperatur in einem Ueberschusse der ätzenden Alkalien zu einer smaragdgrünen Flüssigkeit (s. Chromite) löst. Wird diese Lösung für sich oder unter Zusatz von Ammoniumchlorid erhitzt, so erfolgt nahezu quantitativ die Abscheidung von Chromhydroxyd.

Kohlensaure Alkalien fällen basisch-kohlensaures Chromoxyd als grünen Niederschlag, der sich im Ueberschuss der Fällungsmittel nur schwierig und langsam löst.

Natriumphosphat erzeugt in violetten Lösungen einen violetten, in grünen einen nach einiger Zeit entstehenden voluminösen grünen Niederschlag.

Baryumcarbonat fällt schon in der Kälte alles Chromoxyd als grünes Chromhydroxyd, welches mit basischem Carbonat gemischt ist. Die Fällung ist erst nach längerer Digestion eine vollständige. (Wichtig für die Trennung von Mangan

und Zink, deren Salze in der Kälte durch Baryumcarbonat nicht gefällt werden.) Alle Chromoxydverbindungen können durch geeignete Oxydationsmittel in chromsaure Verbindungen übergeführt werden. Alkalische Lösungen von Chromoxyd können durch Bleisuperoxyd, Kaliumpermanganat, saure durch Salpetersäure, Königswasser, Chlor, Brom oxydirt werden. Am schnellsten und sichersten geschieht die Ueberführung durch Schmelzen der Oxydverbindungen mit kohlensaurem Natronkali unter Zusatz von Salpeter oder chlorsaurem Kali. Die Schmelze enthält alsdann Alkalichromat, welches nach dem Ansäuern mit Essigsäure alle für die Chromsäure giltigen Reactionen gibt.

Die Salze der Chromsäure charakterisiren sich durch lebhafte Färbung, welche meist gelb bis roth ist. Sie sind in Wasser zum grösseren Theil unlöslich und werden beim Glühen zum Theil zersetzt. Die Salze mit alkalischen Basen sind in Wasser löslich. Ihre wässerigen Lösungen sind gelb, wenn ein Salz der normalen Chromsäure vorliegt, roth, falls sie Di-, Tri- oder Tetrachromsäure enthalten. Beim Ansäuern der Lösungen normaler Chromate geht die gelbe Farbe der Lösung in Folge von Bildung di- etc. chromsauren Salzes in eine rothe über. Lösungen von Chromaten geben die nachstehenden Reactionen:

Schwefelwasserstoff bringt in der angesäuerten Lösung eines Chromates zunächst eine bräunliche, dann eine grüne Färbung hervor, welche durch Bildung von Chromoxydsalz veranlasst wird; gleichzeitig wird Schwefel abgeschieden, wodurch die Flüssigkeit ein milchiges Aussehen erhält. Erwärmen begünstigt die Reaction, ein Theil des Schwefels geht alsdann in Schwefelsäure über.

Schwefelammonium einer angesäuerten Chromatlösung zugesetzt, bewirkt sofort einen bräunlich-graugrünen Niederschlag von wasserhaltigem chromsaurem Chromoxyd; beim Kochen scheidet sich alles Chrom als grünes Chromoxydhydrat aus.

Chlorbaryum erzeugt in Lösungen normaler Chromate einen hellgelben Niederschlag von Baryumchromat, der in Wasser und Essigsäure unlöslich, in mineralischen Säuren dagegen löslich ist. Anwesenheit von freier Essigsäure ist nicht hinderlich; freie mineralische Säuren müssen durch Natriumacetat oder Ammoniumacetat gebunden werden.

Silbernitrat bewirkt in normalen Chromatlösungen einen rothen Niederschlag von Silberchromat $Cr\,O_4\,Ag_2$, das sowohl in Salpetersäure wie in Ammoniak leicht löslich ist.

Bleiacetat erzeugt in Chromatlösungen einen gelben Niederschlag von Bleichromat $Pb\,Cr\,O_4$, der in Wasser, Alkohol, Essigsäure und verdünnter Salpetersäure unlöslich, dagegen löslich ist in concentrirter Salpetersäure und in Natronlauge.

Wasserstoffsuperoxyd. Fügt man zu einer (mit verdünnter Schwefelsäure) angesäuerten Chromatlösung etwas Wasserstoffsuperoxyd und hierauf Aether, so färbt sich der letztere beim Umschütteln prächtig kornblumenblau.

Die Bestimmung der Chromoxydverbindungen geschieht stets in Form von Chromoxyd, diejenige der Chromsäureverbindungen als chromsaures Blei oder chromsaures Baryum. Da beide Reihen leicht in einander überzuführen sind, so kann man für beide Reihen jede dieser Bestimmungen anwenden. Im Allgemeinen bestimmt man das Chrom als Chromoxyd dann, wenn relativ grosse Mengen vorhanden sind, als chromsaures Blei oder Baryum dann, wenn die Menge des Chroms nur klein ist.

a) Als Chromoxyd. Chromoxydsalze werden mit Ammoniak in der Hitze gefällt, das überschüssige Ammoniak durch Erwärmen verjagt, alsdann das Chromhydroxyd mit heissem Wasser gewaschen, getrocknet und nach dem Glühen als $Cr_2\,O_3$ gewogen. — Liegt ein lösliches Chromat vor, so wird dessen mit $H\,Cl$ oder $H_2\,S\,O_4$ angesäuerte Lösung mit Alkohol zu Chromoxydsalz reducirt und aus diesem nach dem Verjagen des Alkohols durch Ammoniak das Oxydhydrat gefällt und, wie oben angeführt, in Chromoxyd umgewandelt. Enthalten die Lösungen fixe

Alkalien, so fällt das Resultat immer ein wenig zu hoch aus, da das Chromoxyd hartnäckig Spuren von Alkali zurückhält.

b) Als chromsaures Blei oder Baryum. Neutrale Chromsalzlösungen werden mit Essigsäure angesäuert und alsdann mit Bleiacetat oder Baryumacetat versetzt. Sind freie mineralische Säuren in der Lösung vorhanden, so setzt man Natriumacetat oder Ammoniumacetat zu. Der entstandene Niederschlag wird nach 6—12 Stunden abfiltrirt, mit verdünnter Essigsäure gewaschen, getrocknet und schwach geglüht. Das Filter wird vor dem Trocknen zweckmässig mit etwas Ammonnitrat befeuchtet. Auf diese Weise können natürlich auch kleine Mengen von Chromoxyd bestimmt werden, nachdem dasselbe durch Schmelzen mit Soda und Salpeter in chromsaures Alkali verwandelt wurde. Die mit Essigsäure angesäuerte Lösung der Schmelze scheidet dann das Chrom auf Zusatz von Blei- oder Baryumacetat quantitativ als Blei- oder Baryumchromat ab. B. Fischer.

Chromacichlorid, Chlorchromsäure, Chromylchlorid, chromsaures Chromhexachlorid, CrO_2Cl_2, ist als Chromsäurehydrat aufzufassen, in welchem zwei Hydroxylgruppen durch Chlor ersetzt worden. Bildet sich beim Erhitzen von violettem Chromchlorid mit Chromsäureanhydrid, beim Erhitzen von wasserfreiem Eisenchlorid mit Chromsäureanhydrid. Darstellung: Man erhitzt ein geschmolzenes Gemenge von 10 Th. Kochsalz und 12 Th. Kaliumbichromat sehr vorsichtig mit 30 Th. concentrirter Schwefelsäure und rectificirt das Destillat, um freies Chlor zu entfernen, wiederholt in einem Strome von trockenem Kohlensäuregas. Es ist eine blutrothe, bei auffallendem Lichte schwarz erscheinende sehr bewegliche Flüssigkeit, die an der Luft stark raucht. Spec. Gew. = 1.913 bei 10°, Siedepunkt 118°. Mit Wasser zerlegt es sich unter starker Wärmeentwicklung in Chromsäure und Salzsäure. Feuchter Phosphor reagirt mit Chromacichlorid unter Feuererscheinung. Schwefelblumen mit Chromacichlorid befeuchtet entzünden sich. Auch mit vielen organischen Verbindungen reagirt es ungemein heftig, wobei es häufig zu Entzündungen und Explosionen kommt. So entzündet es Weingeist, Terpentinöl, zersetzt heftig Holzgeist, Kampfer, Olivenöl, erzeugt aus Aethylen Aethylenchlorid und entzündet dieses bei Gegenwart von Luft, dagegen wirkt es nicht ein auf Kohle, Indigo und Eisessig.

Die Bildung des Chromacichlorides ist namentlich in analytischer Beziehung wichtig. Es gestattet dieselbe, Chloride neben Bromiden und Jodiden auf das unzweifelhafteste nachzuweisen. Mischt man ein Gemenge von Chloriden, Bromiden und Jodiden mit Kaliumdichromat und destillirt dasselbe mit concentrirter Schwefelsäure, so bildet sich flüchtiges Chromacichlorid, während Brom und Jod eine analoge Chromverbindung nicht eingehen, vielmehr in freiem Zustande entweichen. Fängt man die flüchtigen Destillationsproducte in Ammoniak auf, so lösen sich Brom und Jod farblos auf, während übergegangenes Chromacichlorid sich zu chromsaurem Ammon und Ammoniumchlorid umsetzt. Eine Gelbfärbung des vorgeschlagenen Ammoniak beweist daher die Gegenwart eines Chlorides.

B. Fischer.

Chromacôme, ein Pariser Haarfärbemittel, besteht aus zwei Flüssigkeiten; die eine ist eine spirituöse Pyrogallussäurelösung, die andere eine ammoniakalische Silbernitratlösung, beide Flüssigkeiten sind mit einer indifferenten Farbe bräunlich gefärbt.

Chromalaun, Kalichromalaun. $Cr(SO_4)_2K + 12H_2O$ oder $Cr_2(SO_4)_4K_2 + 24H_2O$. Das schwefelsaure Chromoxyd vereinigt sich ebenso wie das schwefelsaure Aluminium mit Alkalisulfaten zu gut charakterisirten Doppelverbindungen. Dieselben sind denjenigen des Aluminiumsulfates ganz analog constituirt (s. Alaune), sind ihnen ferner isomorph und krystallisiren wie diese mit 12, beziehungsweise 24 Molekülen Krystallwasser. Ihre allgemeine Formel ist $Cr(SO_4)_2M + 12H_2O$, wobei für M eingesetzt werden können Kalium, Natrium, Lithium, Rubidium, Caesium und der Ammoniumrest NH_4. Um die Analogien, welche sie mit den

entsprechenden Aluminiumverbindungen zeigen, zum Ausdruck zu bringen, werden sie „Chromalaune" genannt und man bezeichnet durch Hinzufügung des betreffenden Namens dasjenige Alkalimetall, welches die Stelle von M in obiger Formel vertritt, spricht also von Chromkaliumalaun, Chromnatriumalaun, Chromammoniumalaun u. s. w. Von allen diesen Verbindungen ist die wichtigste: der Chromkaliumalaun $Cr(SO_4)_2K + 12H_2O$. Man erhält diese Verbindung, wenn man zu einer Lösung von Kaliumdichromat in Wasser eine entsprechende Menge Schwefelsäure zusetzt und alsdann schweflige Säure bis zur vollkommenen Reduction einleitet. $K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 + 3SO_2 = H_2O + 2(Cr[SO_4]_2K)$.

An Stelle von Schwefligsäuregas können auch andere leicht oxydirbare Substanzen, wie Oxalsäure, Alkohol, treten. Wie die Verhältnisse heute liegen, wird der Chromalaun ausschliesslich als wohlfeiles Nebenproduct der chemischen Technik gewonnen. Die grössten Quantitäten liefern die Theerfarbenfabriken, in denen Chromalaun stets bei Anwendung des bekannten oxydirenden Gemisches von Kaliumbichromat und Schwefelsäure — wie es beispielsweise zur Oxydation von Anthracen in Anthrachinon verwendet wird — sich bildet.

Der Chromalaun krystallisirt aus seiner wässerigen Lösung in Form dunkelvioletter Octaëder, die sich in etwa 7 Th. Wasser von 15° lösen. Die kalt bereitete Lösung hat eine violette Farbe, beim Erhitzen wird sie grün, nimmt aber nach längerem Stehen die ursprüngliche violette Färbung wieder an.

Chromalaun dient in der Färberei und Druckerei als Beize, ferner in der Gerberei und zur Tintenfabrikation. Bei dieser letzteren benutzt man ihn entweder in bereits fertigem Zustande oder lässt ihn sich — indem man Kaliumbichromat anwendet — bei der Tintenbereitung erst bilden.

Chromnatriumalaun. $Cr(SO_4)_2Na + 12H_2O$ ist in Wasser sehr leicht löslich und deshalb schwer in krystallisirtem Zustande zu erhalten. Aus diesem Grunde kommt seine Verwerthung in der Praxis kaum in Betracht.

Chromammoniumalaun, Ammoniumchromsulfat, $Cr(SO_4)_2NH_4 + + 12H_2O$, kann durch Zusammenkrystallisiren äquivalenter Mengen von Chromsulfat und Ammoniumsulfat oder durch Reduction von Ammoniumbichromat wie der Chromkaliumalaun erhalten werden. Er ist in Wasser weniger löslich als dieser und krystallisirt in ausgezeichnet schönen dunkelrothen Octaëdern. B. Fischer.

Chromasie (χρῶμα, Farbe) bezeichnet die durch die chromatische Aberration (s. Bd. I, pag. 10) bedingte Färbung der von Linsen entworfenen Bilder.

Pitsch.

Chromate werden die von den Chromsäuren sich ableitenden Salze genannt. Chromate schlechthin heissen die von der normalen Chromsäure, CrO_4H_2, sich ableitenden Salze, z. B. Kaliumchromat CrO_4K_2.

Ausserdem kennt man noch Di-, Tri- und Tetrachromate, welche von der Di-, Tri- und Tetrachromsäure deriviren. B. Fischer.

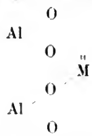
Chrombleierz, auch Krokoit genannt, eines der seltensten Chrom-, beziehungsweise Bleierze, wird namentlich im Ural gefunden. Zusammensetzung in reinem Zustande $PbCrO_4$. B. Fischer.

Chromchlorür, $CrCl_2$ oder Cr_2Cl_4, Chromochlorid, salzsaures Chromoxydul, entsteht durch Auflösen von Chrom in concentrirter Salzsäure, durch Glühen von Chrom im Chlorwasserstoffgas, durch Ueberleiten von trockenem sauerstofffreiem Wasserstoffgas über schwach erhitztes violettes Chromchlorid, so lange noch Chlorwasserstoff entweicht, durch Einwirkung von Zink und anderen Reductionsmitteln auf Chromchloridlösung. In wasserfreiem Zustande weisse, leicht schmelzbare Nadeln, die an der Luft zerfliessen und sich grün färben. Es löst sich in Wasser unter starker Wärmeentwicklung zu einer blauen Flüssigkeit, die durch Aufnahme von Sauerstoff aus der Luft schnell grün wird, wobei sich Chromoxychlorid, $Cr_2O_4Cl_2$, bildet. Das Chromchlorür ist auf Grund seiner leichten Oxydir-

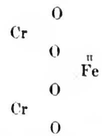
barkeit ein kräftiges Reductionsmittel, die wässerige Lösung absorbirt — ähnlich wie das Eisenchlorür — reichlich Stickoxydgas und färbt sich dabei braun. Aus Gold- und Silbersalzen scheidet es die Metalle ab, Kupferoxydsalze reducirt es zu Kupferoxydulsalzen, Quecksilberoxydsalze zu Quecksilberoxydulsalzen.

Chromeisenstein, Chromeisenerz, Chromerz, Chromit, Eisenchrom ist ein in grösseren Massen mit Magneteisenstein, sowie mit Magnesium- und Thonerdeverbindungen vorkommendes Mineral. Es krystallisirt in der Form des Octaëders, ist aber in krystallinischem Zustande bisher nur in Barehills bei Baltimore und auf kleinen Inseln um St. Domingo angetroffen worden. Sonst kommt es in der Regel derb und — namentlich im Serpentin — eingesprengt vor. Es ist dunkelschwarz, von halbmetallischem Glanze, unschmelzbar, bisweilen magnetisch, Härte = 5.5—6.0, Dichte = 4.5. Die chemische Zusammensetzung der reinen Verbindung entspricht der Formel $Cr_2 O_4 Fe$, doch ist ein Theil des Chroms zuweilen durch Aluminium, ein Theil des Eisens durch Magnesium ersetzt. Man kann den Chromeisenstein seiner empirischen Zusammensetzung nach als eine Verbindung von Chromoxyd mit Eisenoxydul auffassen, ihn systematisch aber auch zur Classe der Spinelle zählen (s. Aluminate, Bd. I, pag. 272).

Es ist dann ein Spinell, in welchem das dreiwerthige Element durch Chrom, das zweiwerthige durch Eisen vertreten ist.



Allgemeine Formel der Spinelle.



Chromeisenstein.

Hauptfundorte des Chromeisensteines sind: Silberberg und Grochau in Schlesien, Hrubschitz in Mähren, Roeraas in Norwegen, Schottland auf den Inseln Fetler und Unst, am Ural, in Kleinasien und in Nordamerika. B. Fischer.

Chromgelb, s. Chromsaures Blei, beziehungsweise chromsaure Salze.

Chromihydroxyde. Dem normalen Chromihydroxyd würde die Formel $Cr(OH)_3$ oder $Cr_2(OH)_6$ zukommen. Es scheint jedoch, als ob mehrere Modificationen des Chromhydroxydes existirten.

a) Gewässertes, beziehungsweise gefälltes Chromhydroxyd. Versetzt man die Lösung eines von fixem Alkali vollkommen freien Chromoxydsalzes in der Siedehitze mit Ammoniak, so erhält man einen grünlich-blauen Niederschlag, welcher nach dem Trocknen über Schwefelsäure die Zusammensetzung $Cr_2(OH)_6 + 4 H_2O$ zeigt. Derselbe gibt im luftverdünnten Raume oder beim Erhitzen im Wasserstoffstrome auf 200° 3 Moleküle Wasser ab und geht in die Verbindung $Cr_2 O_2 (OH)_2$ über, welches bei Rothgluth unter Feuererscheinung sich in Chromoxyd $Cr_2 O_3$ verwandelt. Ueber 200° an der Luft erhitzt, nimmt es Sauerstoff auf und geht in ein schwarzes Pulver über, welches neben Chromoxyd auch Chromsäure enthält. In frischgefälltem Zustande ist das Chromhydroxyd in Säuren ziemlich leicht löslich, in dem Grade aber, wie es Wasser verliert, wird es in Säuren immer unlöslicher. Die Verbindung $Cr_2 O_2 (OH)_2$ löst sich beispielsweise in kochender verdünnter Salzsäure schon nicht mehr auf. Frisch gefällt löst es sich ferner in Chromchlorid (es existiren hier analoge Verhältnisse wie beim Eisenhydroxyd) und auch in kalter Natronlauge auf. Aus der letzteren Lösung wird es durch Erhitzen in unlöslicher Form wieder abgeschieden.

b) Lösliches Chromhydroxyd. Durch Auflösen von frisch gefälltem Chromhydroxyd in wässerigem Chromchlorid wird eine tiefgrüne Lösung erhalten,

welche nach 30tägiger Dialyse 4.3 Th. Salzsäure auf 95.7 Chromoxyd enthält (GRAHAM). Man betrachtet dieselbe als eine wässerige Chromhydroxydlösung, indessen dürften hier ähnliche Verhältnisse wie beim Eisenoxychlorid statthaben.

c) GUIGNET'S Grün, $Cr_2O(OH)_4$, ebenfalls ein Hydroxyd des Chroms, wird erhalten, indem man 1 Th. Kaliumdichromat und 3 Th. krystallinische Borsäure in feingepulvertem Zustande langsam und vorsichtig bis zur Rothgluth erhitzt. Die Masse bläht sich auf und färbt sich dunkelgrün. Sie wird mit siedendem Wasser ausgelaugt und alsdann der unlösliche grüne Rückstand fein gemahlen. GUIGNET'S Grün ist ein lebhaft grünes Pulver, welches als Oelfarbe und als Druckfarbe im Kattundruck, ferner zum Färben des Papieres ausgedehnte Verwendung findet. Mit Picrinsäure gemischt, dient es als ungiftiger Ersatz des giftigen Schweinfurter Grüns (Naturgrün).

Wird frisch gefälltes Chromhydroxyd längere Zeit mit starkem Ammoniak digerirt, so bildet sich ein dunkelblaues Pulver von der Zusammensetzung $Cr_2O_2(ONH_4)_2$, das sich in Salzsäure mit rubinrother Farbe löst. Aus einer solchen Lösung krystallisirt Roseochromchlorid, $Cr_2Cl_6(NH_3)_8 + 2H_2O$, welches sich mit mehr Ammoniak zu einem in Wasser mit violetter Farbe löslichen Körper verbindet. Auf Grund dieser Thatsachen wurde früher angenommen, dass eine im Ammoniak lösliche Modification des Chromhydroxydes existire, eine Ansicht, welche zur Zeit in der oben angegebenen Weise ihre Aufklärung gefunden hat. B. Fischer.

Chromite. Das Zinkhydroxyd und das Aluminiumhydroxyd verhalten sich starken Basen gegenüber wie schwache Säuren, d. h. sie lösen sich in starken Basen, z. B. in Kalihydrat, Natronhydrat auf und gehen dabei salzartige Verbindungen ein, in denen Zinkhydroxyd wie Aluminiumhydroxyd die Rolle von Säuren spielen. Die entsprechenden Verbindungen des Aluminiums werden bekanntlich Aluminate (s. d.) genannt.

$$\mathrm{Al}\begin{matrix}\mathrm{OH}\\ \mathrm{OH}\\ \mathrm{OH}\end{matrix} + \begin{matrix}\mathrm{HONa}\\ \mathrm{HONa}\\ \mathrm{HONa}\end{matrix} = 3\,\mathrm{H_2O} + \mathrm{Al}\begin{matrix}\mathrm{ONa}\\ \mathrm{ONa}\\ \mathrm{ONa}\end{matrix}$$

Aluminiumhydroxyd — Natronhydrat — Natriumaluminat

Ein ganz ähnliches Verhalten zeigt nun das Chromhydroxyd. Versetzt man eine Chromoxyd- (Chromi-) Salzlösung mit Natronhydrat, so erhält man zunächst einen grünen Niederschlag von Chromhydroxyd, welcher sich in einem Ueberschuss von Natronlauge zu einem Salze verbindet, in welchem das Chromhydroxyd die Rolle einer Säure spielt. Solche Verbindungen heissen Chromite.

$$\mathrm{Cr}\begin{matrix}\mathrm{Cl}\\ \mathrm{Cl}\\ \mathrm{Cl}\end{matrix} + \begin{matrix}\mathrm{NaOH}\\ \mathrm{NaOH}\\ \mathrm{NaOH}\end{matrix} = 3\,\mathrm{NaCl} + \mathrm{Cr}\begin{matrix}\mathrm{OH}\\ \mathrm{OH}\\ \mathrm{OH}\end{matrix}$$

Chromchlorid — Natronhydrat — Chromihydroxyd

$$\mathrm{Cr}\begin{matrix}\mathrm{OH}\\ \mathrm{OH}\\ \mathrm{OH}\end{matrix} + \begin{matrix}\mathrm{HONa}\\ \mathrm{HONa}\\ \mathrm{HONa}\end{matrix} = 3\,\mathrm{H_2O} + \mathrm{Cr}\begin{matrix}\mathrm{ONa}\\ \mathrm{ONa}\\ \mathrm{ONa}\end{matrix}$$

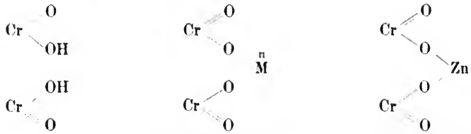
Chromihydroxyd — Natriumchromit

Die meisten „Chromite" leiten sich indessen nicht von dem normalen Chromihydroxyd her, sondern von einer wasserärmeren Verbindung, dem Chromimetahydroxyd, CrO_2H.

$$\mathrm{Cr}\begin{matrix}\mathrm{OH}\\ \mathrm{OH}\\ \mathrm{OH}\end{matrix} = \mathrm{H_2O} + \mathrm{Cr}\begin{matrix}\mathrm{O}\\ \\ \mathrm{OH.}\end{matrix}$$

Dieses verbindet sich mit einer gewissen Vorliebe besonders mit zweiwerthigen **Metallen**, wobei natürlich 2 Moleküle CrO_2H in Action treten müssen. Es ent-

stehen alsdann durch Ersetzung der Wasserstoffatome mit zweiwerthigen Metallen die wichtigeren Chromite:



Allgemeine Chromitformel — Zinkchromit

Die meisten Chromite sind unlösliche Verbindungen; dieselben sind deswegen wichtig, weil sie sich bisweilen bei der qualitativen Analyse bilden und dann das Arbeiten sehr erschweren. Sie entstehen beim Versetzen der Lösungen von Chromoxydsalzen und Zink-, Magnesium-, Mangan- und Nickel-, Kobalt-, Eisensalzen mit Kali- oder Natronhydrat als Niederschläge, die im Ueberschuss der ätzenden Alkalien unlöslich sind, ferner beim Glühen der vermischten Oxyde mit Borsäure.

Natriumchromit, $Cr_2O_4Na_2$, entsteht durch Auflösen von Chromhydroxyd in kalter Natronlauge. Die klare grüne Lösung scheidet beim Erhitzen Chromhydroxyd nahezu quantitativ ab.

Magnesiumchromit, Cr_2O_4Mg, wird durch Fällen einer Lösung von Chromoxydsalz und Magnesiumsulfat mit Natriumhydrat erhalten. Unlöslicher grünlicher Niederschlag.

Zinkchromit, Cr_2O_4Zn, entsteht durch Versetzen einer Chromoxyd- und Zinksulfatlösung mit Natronlauge als unlöslicher Niederschlag. Auch durch Zusammenschmelzen von Chromoxyd mit Zinkoxyd bei Gegenwart von Borsäure.

Ferrochromit, Cr_2O_4Fe, ist die als Chromeisenstein natürlich vorkommende Chromverbindung, welche somit den Chromiten zuzuzählen ist.

B. Fischer.

Chromkohlenstoff (Cr_4C_3?) bildet sich wahrscheinlich bei Darstellung des Chroms, falls überschüssige Kohle angewendet wird. Wurde glänzend und schön krystallisirt bei Reduction von chromhaltigem Rutheniumsesquioxydhydrat im Kohletiegel erhalten.

B. Fischer.

Chromleim. Versetzt man eine Leimlösung mit Kaliumdichromat und unterwirft alsdann diese Mischung der Einwirkung des Sonnenlichtes, so wird die Chromsäure zu Chromoxyd reducirt und zugleich die Leimmasse in Wasser unlöslich und unquellbar. Man benutzt daher solche als „Chromleim" bezeichnete Compositionen als Kitt und Klebematerial, auch für Anstriche überall da, wo es sich um Undurchdringlichkeit gegen Feuchtigkeit handelt; also zum Kitten von Licht durchlassenden Gegenständen, zur Herstellung wasserdichter Gewebe, bei denen eine gewisse Steifigkeit nicht hinderlich ist (z. B. zum Ueberziehen von Gespinnsten für Reisekoffer, Stöcke, Peitschen), zum Leimen von Pergamentpapier (für Düten, Beutel und dialytische Membranen). Die letztere Anwendung hat 1870—1871 eine classische Verwendung gefunden, indem Chromleim damals zum Kleben der für die Erbswurst bestimmten Pergamenthülsen von Jacobsen vorgeschlagen wurde.

Die Vorschrift zu solchem Chromleim lautet: 10 Th. Leim, 100 Th. Wasser, 2 Th. Kaliumbichromat. An Stelle des Leimes kann auch Gelatine angewendet werden. Wichtig für den guten Ausfall der Klebeoperation ist, dass die Leimlösung frisch bereitet, erst unmittelbar vor dem Gebrauche mit dem Chromsalz versetzt wird und dass alsdann eine genügende Insolation des betreffenden Gegenstandes stattfindet. Eine wichtige und ausgedehnte Anwendung findet der Chromleim ferner bei dem Lichtdruck, dem Verfahren, in welchem mit Hilfe der Druckerpresse Photographien vervielfältigt werden.

B. Fischer.

Chromogene (χρῶμα, Farbe und γεννάω, ich erzeuge) nennt man sowohl im Pflanzenreiche als im Thierreiche vorkommende farblose Substanzen, welche beim Kochen mit verdünnten Mineralsäuren, auch bei Einwirkung von verdünnten Alkalien oder in Folge fermentativer Zersetzungen, und zwar in beiden Fällen nur bei Zutritt von Sauerstoff oder unter Mitwirkung eines Oxydationsmittels, entweder ein farbiges Spaltungsproduct liefern oder als Ganzes in einen Farbstoff übergehen.

Von den im Pflanzenreiche vorkommenden Chromogenen seien hier das Pflanzenindican und das Hämatoxylin erwähnt. Ersteres, von SCHENK aus der *Isatis tinctoria* dargestellt, ist eine glycosidartige Substanz, ein hellbrauner Syrup, welcher beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäure in Indigoblau und Indiglucin zerfällt. Hingegen wird beim Behandeln des Indicans mit Salzsäure im Vacuum kein Indigblau abgeschieden, fügt man aber zur Salzsäure Eisenchlorid, so geht die Bildung von Indigblau auch im Vacuum vor sich. Zur Gewinnung des Indigos im Grossen überlässt man die Stengel und Blätter der verschiedenen subtropischen und tropischen *Indigofera*-Arten mit Wasser übergossen der Gährung. Während der Bildung des Indigos aus dem Indican eine Spaltung des Moleküls vorangeht, findet bei der Bildung des dunkelgrünen Hämateins aus den farblosen Hämatoxylinkrystallen nur Austritt von 2 Atomen Wasserstoff aus dem Molekül statt. Es zeigen nämlich die aus dem Blauholzextract leicht darstellbaren farblosen Hämatoxylinkrystalle die Zusammensetzung $C_{16}H_{14}O_6$. Die farblose wässerige Lösung dieser Krystalle wird durch Spuren von Alkalien bei Zutritt der Luft veilchenblau, dann purpurroth und braun, hierbei wird Hämatein gebildet, welches getrocknet aus metallglänzenden dunkelgrünen Blättchen von der Zusammensetzung $C_{16}H_{12}O_6$ besteht. Das Chromogen der meisten Orseillefarbstoffe und auch des aus *Lecanora tartarea* bereiteten Lackmusfarbstoffes bildet Orcin (s. d.) und Derivate desselben.

Viel weniger als die im Pflanzenreich vorkommenden Chromogene sind die im Thierkörper auftretenden bekannt. Aus der Beobachtung, dass der normale Harn bei längerem Stehen an der Luft eine dunklere Färbung annimmt, wird auf das Vorkommen eines bisher noch nicht isolirten Chromogens in demselben geschlossen. Als Chromogen des Harnindigos wurde von E. BAUMANN die Indoxylschwefelsäure erkannt. Von grosser Wichtigkeit ist auch das Auftreten eines Chromogens im Harne von Kranken mit melanotischem Carcinom. Beim Stehen an der Luft oder durch oxydirende Agentien — Salpetersäure, wässerige Lösung von Chromsäure, beziehungsweise von Kaliumbichromat und verdünnter Schwefelsäure geht dieses Chromogen in einen schwarzen Farbstoff — Melanin — über, demgemäss wird in solchen Fällen der mit normaler Färbung entleerte Harn nach kurzem Stehen an der Luft von oben her schwarz gefärbt erscheinen. Diese Dunkelfärbung des Harnes ist von derjenigen zu unterscheiden, welche manchmal nach innerlicher oder äusserlicher Anwendung von Phenolen — namentlich von Carbolsäure und Resorcin — auftritt.

Loebisch.

Chromograph, s. Copirapparate.

Chromophore sind in organischen Verbindungen die Gruppen NO_2, N_2, O_2 genannt worden, weil sie es häufig sind, welche die Verbindungen, in denen sie enthalten sind, zu Chromogenen machen, die durch Einführung von OH oder NH_2 Farbstoffe bilden.

Chromorange heissen Gemenge von basisch-chromsaurem Blei mit Bleichromat, welche als Malerfarbe verwendet werden. — S. chromsaures Blei.

B. Fischer.

Chromoxychloride. Beim Erhitzen von gewässertem grünem Chromchlorid auf 120° bleibt ein zerfliesslicher blassrother Rückstand, der sich in Wasser völlig löst und nach SCHIFF die Zusammensetzung $Cr_2Cl_5(OH) . 4 H_2O$ besitzt. — Wurde das

Chromchlorid dagegen auf 150° erhitzt, so hinterbleibt ein graurothes Pulver, dessen wässerige Lösung beim Abdunsten einen rothen, der Formel $Cr_2Cl_4(OH)_2 . 2H_2O$ entsprechenden Rückstand hinterlässt. Durch Erwärmen von grüner Chromchloridlösung mit Chromhydroxyd und Eindampfen der Lösung wird eine grüne Verbindung $Cr_2Cl_2(OH)_4$ erhalten. B. Fischer.

Chromoxyd, Chromioxyd, Chromsesquioxyd, Cr_2O_3, bildet sich in wasserfreiem Zustande beim Glühen der höheren Oxyde des Chroms an der Luft, beim Glühen der dichromsauren Alkalien im Wasserstoffstrom, durch Reduction der Chromsäure, durch starkes Glühen von Chromchlorid, durch Erhitzen von Chromoxydhydrat. Je nach der Bereitungsweise kann es in amorphem oder in krystallisirtem Zustande erhalten werden.

a) Amorphes Chromoxyd. Darstellung. 1. Durch Glühen von chromsaurem Quecksilberoxydul. 2. Durch Erhitzen von chromsaurem oder dichromsaurem Ammonium $Cr_2O_7(NH_4)_2 = 4H_2O + N_2 + Cr_2O_3$. 3. Durch Glühen von chromsaurem Kali mit Schwefel und Auslaugen des Glühproductes mit Wasser. 4. Durch Glühen von Kaliumchromat mit Salmiak. 5. Durch Glühen von Kaliumdichromat mit Stärke. 6. Durch Erhitzen von Chromihydroxyd. Das letztere Verfahren wird in der Technik zur Gewinnung des Chromoxydes benutzt. Dabei hat man es in der Hand, durch Innehaltung geeigneter Temperaturen verschiedene Farbennuancen zu erzielen. — Das amorphe Chromoxyd bildet ein grünes Pulver, welches, falls es stark geglüht wurde, in Säuren und ätzenden Alkalien fast unlöslich ist. Um es, beispielsweise zu analytischen Zwecken, in Lösung zu bringen, muss es mit concentrirter Schwefelsäure längere Zeit erhitzt oder mit saurem Kaliumsulfat zusammengeschmolzen werden. Durch Zusammenschmelzen mit Kaliumbisulfat entsteht lösliches Chromkaliumsulfat, durch Schmelzen mit Soda und Salpeter lösliche Chromate etc. In der Glühhitze ist es durchaus beständig, im Knallgasgebläse dagegen schmilzt es und erstarrt alsdann zu einer fast schwarzen krystallinischen Masse.

Technische Verwendung findet das amorphe Chromoxyd als ungiftige grüne Farbe; das bei niederer Temperatur geglühte ist dunkelgrün, das höheren Hitzegraden ausgesetzt gewesene mehr hellgrün. Auf Grund seiner Eigenschaft, Glasflüssen eine schöne grüne Färbung zu ertheilen, wird es in der Glasfabrikation, besonders aber in der Porzellanmalerei verwendet.

b) Krystallisirtes Chromoxyd wird erhalten durch Zersetzen des Chromoxychlorides, CrO_2Cl_2, in starker Glühhitze, ferner verwandelt sich das amorphe Oxyd in das krystallisirte durch Schmelzen im Gebläsefeuer, durch Erhitzen im Sauerstoffstrom und durch anhaltendes heftiges Erhitzen mit kohlensaurem Kalk und geschmolzener Borsäure. — Es bildet hexagonale metallglänzende schwarze Krystalle, welche so hart sind, dass sie Quarz und Topas ritzen. Ihr specifisches Gewicht beträgt 5.21. B. Fischer.

Chromoxydsalze, Chromisalze, sind diejenigen vom Chromoxyd derivirenden Verbindungen, in denen das Chromoxyd die Rolle einer Base spielt. Dieselben krystallisiren meist gut, sind in Wasser ziemlich löslich und kommen meist in zwei Modificationen vor, welche sich nicht chemisch, wohl aber physikalisch von einander unterscheiden. Concentrirte Lösungen der einen Modification sind violett, die der anderen Modification grün gefärbt. Krystallisirte Verbindungen liefert nur die violette Modification. Violette Lösungen werden beim Erwärmen auf 100° mehr oder weniger leicht grün, während grüne Lösungen bei längerem Stehen allmälig wieder in violette übergehen. Beim Verdampfen geben die Lösungen der grünen Modificationen amorphe Massen.

Von den Chromsäureverbindungen unterscheiden sich die Chromoxydverbindungen dadurch, dass sie keine oxydirenden Eigenschaften besitzen. Die wässerigen Lösungen werden durch Zusatz von Ammoniak unter Ausscheidung von graugrünem Chromhydroxyd getrübt, welches in überschüssigem Ammoniak etwas löslich ist. Zur quantitativen Bestimmung des Chromoxydes fällt man daher die wässerige Lösung in

der Siedehitze mit Ammoniak, verjagt den Ueberschuss des letzteren durch längeres Kochen, sammelt das Chromoxyd durch Filtrirung, wäscht mit heissem Wasser aus und führt es nach dem Trocknen durch Glühen in Chromoxyd über. Sind in der Flüssigkeit fixe Alkalien anwesend, so lassen sich diese durch Auswaschen nie ganz beseitigen, die Resultate fallen alsdann etwas zu hoch aus.

Durch geeignete Oxydationsmittel kann man die Verbindungen des Chromoxydes sowohl in wässeriger Lösung als auch auf trockenem Wege (durch Schmelzung) in Verbindungen der Chromsäurereihe überführen. In wässeriger, freies Alkali enthaltender Lösung wirken oxydirend: Uebermangansaures Alkali, Bleihyperoxyd, Manganhyperoxyd, Chlorkalk, besonders aber Brom; ein Gemenge von chlorsaurem Kali und Salpetersäure oxydirt selbst scharf geglühtes Chromoxyd zu Chromsäure. Salpetersaures Chromoxyd wird durch salpetersaures Ceroxyd sofort in Chromsäure verwandelt.

Schmilzt man Chromoxyd oder Chromoxydsalze mit ätzenden oder kohlensauren Alkalien, auch mit Erdalkalien an der Luft zusammen, so absorbirt die Schmelze Sauerstoff aus der Luft, das Chromoxyd geht in Chromsäure über, welche selbstverständlich bei dem Ueberschuss an Alkali als chromsaures Alkali vorhanden ist. Sehr schnell kann man diese Ueberführung bewerkstelligen, wenn man der Schmelze leicht Sauerstoff abgebende Substanzen, wie Salpeter, chlorsaures Kali zufügt.

Chromisulfat, Chromsulfat, schwefelsaures Chromoxyd, $Cr_2(SO_4)_3$. *a)* Blaues oder violettes. Man mischt gleiche Theile concentrirter Schwefelsäure und Chromhydroxyd, welches bei 100° getrocknet wurde und lässt die Mischung einige Zeit stehen. Die anfänglich grüne Lösung wird allmälig blau und erstarrt nach einigen Wochen zu einer grünblauen Krystallmasse; man löst diese in Wasser und setzt zur concentrirten Lösung Alkohol, welcher ein blassviolettes Krystallpulver ausfällt, während die überschüssige Säure und die grüne Modification in Lösung bleiben. Man löst nun das Krystallpulver in Wasser, fügt so viel Alkohol zu, dass die Flüssigkeit eben noch klar bleibt und überlässt sie sich selbst in einem mit Blase tectirten Gefäss. Indem nun die Flüssigkeit durch Verdunstung von Wasser alkoholreicher wird, scheiden sich hübsche rothviolette Octaëder der Zusammensetzung $Cr_2(SO_4)_3 + 15\,H_2O$ ab. Dieselben lösen sich etwa im gleichen Gewichte Wasser auf.

b) Grünes Chromisulfat entsteht durch Auflösen von Chromihydroxyd in concentrirter Schwefelsäure unter Erhitzen; ferner durch Erhitzen der violetten Modification auf 100°, die letztere schmilzt dabei zu einer grünen Flüssigkeit, die später ein grünes Gummi bildet, welches 5—6 Mol. Wasser enthält. Die Lösung der grünen Modification liefert weder beim Abdampfen, noch beim Versetzen mit Alkohol Krystalle.

c) Rothes unlösliches Chromisulfat. Erhitzt man Chromihydroxyd mit Vitriolöl bis zum anfangenden Verdampfen der Schwefelsäure, so wird es auf einmal blass pfirsichblüthenroth. Wird leicht durch schmelzendes oder kochendes Kali- oder Natronhydrat zerlegt, sehr langsam und unvollständig von kohlensaurem Alkali. In Wasser, Salzsäure, Salpetersäure, Schwefelsäure, Königswasser ist es unlöslich.

Das Chromisulfat bildet mit den Sulfaten der Alkalien Doppelverbindungen, welche denen des Aluminiumsulfates entsprechen und daher Chromalaune genannt werden. — S. Chromalaun.

Chrominitrat, salpetersaures Chromoxyd, $Cr_2(NO_3)_6 + 18\,H_2O$. Wird durch Auflösen von Chromihydroxyd in Salpetersäure erhalten. Die Lösung ist im auffallenden Lichte blau, im durchfallenden roth und krystallisirt bei Zusatz von viel concentrirter Salpetersäure bei guter Abkühlung in schief rhombischen, purpurfarbenen Prismen.

Chromiphosphat, Chromphosphat, phosphorsaures Chromoxyd, $Cr_2(PO_4)_2$, wird durch Zusatz von Dinatriumphosphat zu Chromchloridlösung als grüner, beim Trocknen dunkelblau werdender Niederschlag erhalten. Durch Zusatz von Dinatriumphosphat zu einer Chromalaunlösung entsteht ein dunkelviolettes

Phosphat, $Cr_2(PO_4)_2 + 12 H_2O$, durch Auflösen von Chromihydroxyd in Phosphorsäure, Eindampfen und Erhitzen auf über 300° grünes unlösliches Chromimetaphosphat, $Cr_2(PO_3)_6$.

Chromfluorid, Chromifluorid, Anderthalbfluorchrom, Cr_2Fl_6, wird in wasserfreiem Zustande durch Behandeln von trockenem, nicht geglühtem Chromoxyd mit überschüssiger Fluorwasserstoffsäure und starkes Erhitzen der getrockneten Masse erhalten. — Dunkelgrün, sublimirt nur bei den höchsten Temperaturen in glänzenden Octaëdern. Durch Auflösung von Chromihydroxyd in wässeriger Fluorwasserstoffsäure resultirt eine dunkelgrüne Lösung von Chromfluorid.

Chromichlorid, Chromchlorid, Anderthalbchlorchrom, Cr_2Cl_6; *a)* Wasserfreies bildet sich beim Erhitzen von Chrom im Chlorstrom, auch beim Ueberleiten von trockenem Chlorgas über ein erhitztes inniges Gemenge von Chromoxyd mit Kohle. Es bildet violette, glänzende Plättchen, die auf der Haut wie *Talc. venet.* verreibbar und bei heftiger Glühhitze im Chlorstrom flüchtig sind. In kaltem, ebenso in heissem Wasser ist es unlöslich; wird es dagegen im geschlossenen Rohr mit Wasser auf 150—200° erhitzt, so entsteht eine grüne Lösung. In verdünnten Alkalien ist es unlöslich, concentrirte Alkalilösungen wirken gleichfalls nur wenig ein. Kochende Salzsäure, Salpetersäure oder Salpetersalzsäure (Königswasser) sind gleichfalls ohne Einwirkung. Heisse concentrirte Schwefelsäure bewirkt Entwickelung von Chlorwasserstoff und hinterlässt eine grüne, mit Wasser mischbare Flüssigkeit. — Bei Gegenwart von Chromchlorür, dessen Menge nur $^1/_{40000}$ vom Chlorid zu betragen braucht, löst es sich in Wasser zu einer grünen Flüssigkeit. Aehnlich wie Chromchlorür wirken Zinnchlorür und Kupferchlorür.

b) Gewässertes. α) Violettes. Ist nur in wässeriger Lösung bekannt. Man erhält die letztere durch Umsetzen von violettem Chromsulfat mit Baryumchlorid. Durch einfaches Erhitzen geht die violette Lösung in grün über.

β) Grünes. Entsteht durch Auflösen von Chromchlorid in Wasser bei Gegenwart von Chromchlorür (s. vorher), durch Auflösen des Chromhydroxydes in Salzsäure, durch Reduction salzsaurer Chromsäurelösungen mit Alkohol, durch Erhitzen von Chromsäureanhydrid mit Salzsäure $2 CrO_3 + 12 HCl = 6 H_2O + 6 Cl + Cr_2Cl_6$. Die grüne Lösung gibt beim vorsichtigen Abdunsten ein in grünen Nadeln krystallisirendes, hygroskopisches Hydrat, $Cr_2Cl_6 + 12 H_2O$, welches beim Erwärmen unterhalb 100° in das gleichfalls grüne Hydrat $Cr_2Cl_6 + 6 H_2O$ übergeht. Werden die grünen Hydrate im Chlor- oder Salzsäurestrom auf über 250° erhitzt, so spalten sie Wasser ab und sublimiren als violettes wasserfreies Chromchlorid. Die Lösungen des grünen Chromchlorides sind nur in auffallendem Lichte grün, in durchfallendem Lichte erscheinen sie roth. Wässerige oder salzsaure Lösungen von Chromchlorid (Auflösungen von Chromhydroxyd in Salzsäure) scheiden beim Eindampfen unlösliche basische Chloride ab. B. Fischer.

Chromoxydul, Chrommonoxyd, CrO oder Cr_2O_2, ist in wasserfreiem Zustande bisher nicht bekannt. Nach Moberg soll es im Chromeisenstein enthalten sein.

Chromoxydulhydrat, Chromohydroxyd, Chromhydroxydul, $Cr(OH)_2$ oder $Cr_2(OH)_4$, wird aus einer Lösung von Chromchlorür in luftfreiem Wasser durch frisch ausgekochte Kalilauge als gelber Niederschlag gefällt, der nach dem Trocknen im Wasserstoff- oder Kohlensäurestrom ein dunkelbraunes Pulver darstellt. An trockener Luft ist es beständig, beim Glühen zerfällt es in Wasser, Wasserstoff und Chromoxyd. $Cr_2(OH)_4 = H_2O + H_2 + Cr_2O_3$.

In verdünnten Säuren ist es fast gar nicht, in concentrirten auch nur wenig löslich. Die Lösungen sind durch beigemengtes Chromoxydsalz stets grün gefärbt.

Die Salze des Chromoxyduls, welche beiläufig meist unlöslich sind, werden in der Weise dargestellt, dass man eine Lösung von Chromchlorür mit den Kali- oder Natronsalzen der entsprechenden Säuren versetzt und die entstandenen Niederschläge auswäscht; alle Operationen haben, um einer Oxydation durch den

Luftsauerstoff vorzubeugen, unter möglichstem Ausschluss von Luft vor sich zu gehen. Die Salze sind meist roth, seltener blau gefärbt, lösen sich mit Ausnahme des Chromchlorürs wenig in kaltem Wasser. In heissem Wasser sind sie entweder etwas löslicher oder sie werden durch dasselbe zersetzt. B. Fischer.

Chromoxyduloxyd, Cr_3O_4 (dem Magneteisenstein und dem Hausmannit entsprechend) wird durch Elektrolyse einer chromchloridhaltigen Chromchlorürlösung mittelst eines schwachen Stromes als dunkelschwarzes, amorphes Pulver erhalten, das beim Erhitzen an der Luft zu grünem Chromoxyd verglimmt. Ist in Säuren unlöslich.

Das Hydrat, $Cr_3O_4 . H_2O$, entsteht als tief rostbrauner Niederschlag, wenn man eine Lösung von Chromchlorür bei unvollständigem Luftabschluss mit Kalilauge versetzt. Es ist in Säuren gleichfalls nur wenig löslich. B. Fischer.

Chromoxydulsalze. Dieselben sind sehr unbeständig und gehen schon durch Oxydation an der Luft in Chromoxydsalze über. Unter denselben sind als die wichtigsten folgende anzusehen:

Chromosulfit, $CrSO_3$ oder $Cr_2(SO_3)_2$, schwefligsaures Chromoxydul, durch Umsetzen von Chromchlorür mit schwefligsaurem Kalium zu erhalten. Ziegelrother Niederschlag, der sich an der Luft bald zu bläulich-grünem basisch-schwefligsaurem Chromoxyd oxydirt.

Chromosulfat, $CrSO_4$ oder $Cr_2(SO_4)_2$, schwefelsaures Chromoxydul, ist nur in Lösung bekannt. Man erhält dieselbe durch Auflösen von metallischem Chrom in verdünnter Schwefelsäure. Die mit Ammoniak und Salmiak versetzte blaue Lösung absorbirt nicht blos Sauerstoff und Stickoxyd, sondern auch Acetylen. Bei Absorption des letzteren Gases entfärbt sie sich; nach einiger Zeit färbt sie sich wieder unter Aethylenentwickelung.

Chromophosphat, $Cr_3(PO_4)_2$, phosphorsaures Chromoxydul, durch Wechselwirkung von Chromchlorid mit Natriumphosphat entstanden, ist ein blauer Niederschlag der sich an der Luft — unter Sauerstoffaufnahme — grün färbt.

Chromocarbonat, $CrCO_3$, kohlensaures Chromoxydul, wird durch Fällen einer Chromchlorürlösung mit Kaliumcarbonat erhalten. In der Kälte erzeugt, ist der Niederschlag gelb bis grünlich, bei höherer Temperatur fällt es rothbraun aus.

Chromocyanid, $Cr(CN)_2$ oder $Cr_2(CN)_4$, cyanwasserstoffsaures Chromoxydul, durch Fällen aus Chromchlorürlösung mit Cyankalium erhalten. Weisser Niederschlag, im Ueberschuss von Cyankalium unlöslich, oxydirt sich an der Luft sehr leicht unter Grünfärbung.

Chromoacetat, $Cr(CH_3COO)_2 + H_2O$, essigsaures Chromoxydul, scheidet sich aus Chromchlorürlösung auf Zusatz von Natriumacetat als krystallinischer rother Niederschlag ab. Dasselbe absorbirt Sauerstoff so rasch, dass oft Entzündung eintritt. B. Fischer.

Chromphosphor, Chromphosphid, Cr_2P_2, bildet sich, wenn man Phosphorwasserstoffgas über erhitztes Chromchlorid leitet. $Cr_2Cl_6 + 2PH_3 = Cr_2P_2 + 6HCl$.

Desgleichen, wenn man über glühendes normales (gelbes) Kaliumchromat Phosphordämpfe leitet oder phosphorsaures Chromoxyd im Kohlentiegel im Gebläsefeuer erhitzt. Ein fein krystallinisches, metallglänzendes Pulver, welches sehr schwer schmelzbar ist. B. Fischer.

Chromroth, s. chromsaure Salze, beziehungsweise chromsaures Blei.

Chromsäure, Chromsäureanhydrid, Chromtrioxyd, CrO_3. Für die Darstellung dieser Verbindung existiren eine ganze Reihe von Vorschriften. So destillirte UNVERDORBEN Bleichromat mit Flussspat und concentrirter Schwefelsäure und zersetzte das gebildete, flüchtige Chromfluorid, $CrFl_6$, mit Wasser. THOMSEN erhielt es durch Zersetzen von Silberchromat mit Salzsäure. Die praktische Darstellung erfolgt in der Weise, dass man Kaliumbichromat mit concentrirter Schwefelsäure oder mit Salpetersäure zersetzt.

I. Man löst 2 Th. Kalium bichromicum unter Erwärmen in 7 Th. concentrirter Schwefelsäure und 5 Th. Wasser, lässt die Flüssigkeit einen Tag über stehen und giesst sie alsdann von den ausgeschiedenen Kaliumbisulfatkrystallen ab. Hierauf setzt man zur klaren Flüssigkeit nochmals 8 Th. concentrirter Schwefelsäure und sammelt nach Verlauf einiger Stunden die ausgeschiedenen Krystalle von Chromsäureanhydrid. Dies geschieht am besten auf einer mit der Wasserluftpumpe in Verbindung stehenden Bimsteinplatte, auf welcher man die von der Mutterlauge durch Absaugen befreiten Krystalle mit kleinen Mengen farbloser Salpetersäure nach und nach auswaschen kann bis die Schwefelsäure vollkommen entfernt ist. Durch Erwärmen auf 70° kann man später die Salpetersäure beseitigen.

II. 10 Th. Baryumchromat werden mit 10 Th. Wasser und 14 Th. Salpetersäure von 1.38 spec. Gew. angerieben und unter Zusatz von 20 Th. Wasser zum Sieden erhitzt. Während des Erkaltens scheidet sich der grösste Theil des gebildeten Baryumnitrates ab. Die abgegossene Flüssigkeit liefert beim Eindampfen zuerst noch etwas Baryumnitrat, dann mit kleinen Mengen Baryumnitrat verunreinigte Chromsäure.

III. Neuerdings ist empfohlen worden, die Chromsäure durch Zerlegen von Strontiumchromat mittelst Schwefelsäure darzustellen, doch fehlen hierüber noch praktische Erfahrungen.

Das Chromsäureanhydrid bildet in reinem Zustande schön rothe stahlglänzende rhombische Prismen, die nur wenig hygroskopisch sind. Dunkelgefärbte Präparate sind meist weniger rein, hygroskopische Präparate durch Schwefelsäure verunreinigt. Es löst sich in weniger als dem gleichen Gewicht kalten Wassers auf; auch in Eisessig ist es leicht löslich. Die meisten anderen organischen Lösungsmittel dagegen, wie Alkohol, Aether u. s. w., kommen für Chromsäure nicht in Betracht, da dieselbe ungemein heftig oxydirend auf dieselben einwirkt. Es schmilzt bei 190° und erstarrt beim Erkalten krystallinisch. Bei 250° zerfällt es in grünes Chromoxyd und Sauerstoff. $2\,Cr\,O_3 = Cr_2\,O_3 + 3\,O$.

Von concentrirter Schwefelsäure und Salpetersäure wird es reichlich gelöst. Die Lösungen entwickeln beim Erwärmen Sauerstoff, indem sie zu Chromoxydsalzen reducirt werden. Die gleiche Reduction der Chromsäure zu Verbindungen der Chromoxydreihe geschieht in wässeriger Lösung durch Einwirkung solcher Verbindungen, welche leicht Sauerstoff aufnehmen, z. B. Schwefelwasserstoff, Eisenoxydulsalze, schweflige Säure, Alkohol, Zucker, Oxalsäure, Papier etc.

Erfolgt die Reduction bei Gegenwart von Säuren, so verbinden sich diese zu entsprechenden Chromoxydsalzen.

Bei Abwesenheit von Säuren scheiden sich sogenannte Chromsuperoxyde als dunkle Niederschläge ab.

Die wässerige Auflösung des Chromsäureanhydrides enthält wahrscheinlich das Chromsäurehydrat, $Cr\,O_4\,H_2$, doch ist es bisher nicht gelungen, diese Verbindung zu isoliren. Chromsäureanhydridlösungen geben beim Eindampfen wieder Chromsäureanhydrid.

Reaction für Chromsäure. Versetzt man die wässerige Lösung von Chromsäure oder eines löslichen Chromates mit verdünnter Schwefelsäure und Wasserstoffsuperoxyd und schüttelt die Flüssigkeit sofort mit Aether aus, so färbt sich der letztere schön blau. Die Blaufärbung wird auf Bildung von Ueberchromsäureanhydrid, $Cr_2\,O_7$ oder $Cr\,O_4$, zurückgeführt, doch ist auch diese Verbindung noch nicht isolirt worden. MOISSAU hält den blauen Körper für eine Verbindung von Chromsäure mit Wasserstoffsuperoxyd, $Cr\,O_3 \,.\, H_2\,O_2$.

B. Fischer.

Chromsäurehydrat, $Cr\,O_4\,H_2$, ist als solches noch nicht isolirt worden, wahrscheinlich aber in einer wässerigen Auflösung von Chromsäureanhydrid enthalten.

B. Fischer.

Chromsaure Salze. Jene krystallisirte Verbindung, welche gemeiniglich Chromsäure genannt wird, ist keine Säure, vielmehr ihrer Formel $Cr\,O_3$ entsprechend ein Säureanhydrid, nämlich „Chromsäureanhydrid".

Das diesem letzteren entsprechende Chromsäurehydrat, $Cr\,O_4\,H_2$, ist als solches nicht bekannt, da es bei allen Versuchen, es abzuscheiden, in das Anhydrid und in Wasser zerfällt. Dagegen existiren eine Reihe von Salzen, welche sich von diesem Hydrat ableiten; sie werden Chromate schlechthin oder normale oder neutrale Chromate genannt. Ihre allgemeine Formel ist, wenn M ein einwerthiges Metall bedeutet, $Cr\,O_4\,M_2$.

$Cr\,O_4\,H_2$	$Cr\,O_4\,M_2$
Hypothetische Chromsäure	Chromsaures Metall.

Diese Salze wären nach unseren heutigen Anschauungen als secundäre oder neutrale zu betrachten. Sie reagiren in wässeriger Lösung schwach alkalisch. Bemerkenswerth ist jedoch, dass sich primäre oder saure Salze von der normalen Chromsäure, $Cr\,O_4\,H_2$, nicht ableiten, dass die secundären Chromate dagegen unter günstigen Bedingungen basische Chromate zu bilden im Stande sind.

Ausser diesen normalen Chromaten kennt man noch chromsaure Salze, welche früher als die sauren Salze der normalen Chromsäure galten und demgemäss benannt wurden, welche indessen nach der heutigen Auffassung als die neutralen Salze mehrerer Polychromsäuren zu betrachten sind, welche Analogien mit der Schwefelsäure und den Kieselsäuren aufweisen. Diese Polychromsäuren sind in freiem Zustande gleichfalls nicht bekannt, bilden ausschliesslich secundäre (neutrale) Salze, welche in wässeriger Lösung sauer reagiren. Die Säuren selbst kann man sich entstanden denken durch Addition von Chromsäureanhydrid zum normalen Chromsäurehydrat, und zwar in nachstehender Weise:

$Cr\,O_4\,H_2$	$Cr\,O_4\,H_2$	$Cr\,O_4\,H_2$
$+ Cr\,O_3$	$+ Cr\,O_3$	$Cr\,O_3$
$Cr_2O_7\,H_2$	$Cr\,O_3$	$Cr\,O_3$
Dichromsäure oder Pyrochromsäure	$Cr_3O_{10}\,H_2$	$Cr\,O_3$
	Trichromsäure	$Cr_4O_{13}\,H_2$

Die Lösungen sämmtlicher polychromsaurer Salze verhalten sich praktisch etwa wie Mischungen von normalen chromsauren Salzen mit mehr oder weniger freier Chromsäure; durch Einwirkung von Alkalien werden sie auch leicht in normale Chromate übergeführt.

Chromsaures Ammonium, Ammoniumchromat (normales), *Ammonium chromicum*, $Cr\,O_4\,(NH_4)_2$, wird durch Verdunsten aus mit überschüssigem Ammoniak versetzter Chromsäurelösung als citronengelbe, alkalisch reagirende, salzig-stechend schmeckende, luftbeständige, leicht lösliche Nadeln erhalten, gibt an der Luft Ammoniak ab und geht an der Luft rasch erhitzt, unter Feuererscheinung in grünes Chromoxyd über.

Ammoniumdichromat, saures chromsaures Ammonium, *Ammonium bichromicum*, $Cr_2\,O_7\,(NH_4)_2$, bildet sich durch Eindampfen einer Chromsäurelösung, die zur Hälfte mit Ammoniak gesättigt ist. Morgenrothe Krystalle des monoklinen Systemes, zersetzen sich beim raschen Erhitzen unter Feuererscheinung in Stickstoff, Wasser und Chromoxyd, welches letztere unter starkem Aufblähen das Aussehen von grünem Thee annimmt.

Ammoniumtrichromat, $Cr_3\,O_{10}\,(NH_4)_2$, krystallisirt aus einer Lösung des Ammoniumdichromates in Salpetersäure; dunkelgranatrothe Säulen, die beim Erhitzen sehr heftig verpuffen.

Chromsaures Natrium, Natriumchromat, *Natrium chromicum*, $Cr\,O_4\,Na_2 + 10\,H_2\,O$. Zur Darstellung glüht man gepulverten Chromeisenstein mit Natriumnitrat oder neutralisirt Chromsäurelösung mit Natriumcarbonat. Citronengelbe — dem Glaubersalz isomorphe — Prismen, die schon bei 20—21° schmelzen.

Die wässerige Lösung reagirt alkalisch und scheidet schon beim Erhitzen au 30° wasserfreies Salz ab.

Natriumdichromat, saures chromsaures Natrium, pyrochromsaures Natrium, *Natrium bichromicum*, $Cr_2 O_7 Na_2 + 2 H_2 O$, wird dargestellt durch Vermischen einer Lösung von Natriumchromat mit viel überschüssiger Chromsäure und Abdunsten neben Schwefelsäure. Hyacinthrothe, dünne, zerfliessliche Säulen.

Chromsaures Kalium, normales oder gelbes Kaliumchromat, *Kalium chromicum* (flavum oder citrinum), $K_2 Cr O_4$. Man neutralisirt eine wässerige Lösung von Kaliumbichromat mit Kaliumcarbonat oder Kalilauge und dampft zur Trockne. Es bildet citronengelbe, rhombische Krystalle, die denen des Kaliumsulfates isomorph sind. Beim jedesmaligen Erhitzen färbt es sich morgenroth, zeigt bis auf 204° erhitzt sonst keine Veränderung und schmilzt erst in der Glühhitze nach heftigem Verknistern. 100 Th. Wasser lösen bei

0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°	100°
58.9	60.92	62.94	64.96	66.98	69.00	71.02	75.04	75.06	77.08	79.10 Th.

$K_2 Cr O_4$.

Die wässerige Lösung ist citronengelb und reagirt schwach alkalisch. Das Salz dient in der Tintenfabrikation und als Indicator bei der Titrirung des Chlors und der Cyanwasserstoffsäure mittelst Silbernitrat. Für technische Zwecke ist es durchwegs durch das leichter krystallisirende und mehr Chromsäure enthaltende Kaliumbichromat ersetzt.

Saures chromsaures Kali, saures Kaliumchromat, Kaliumbichromat, Dichromsaures Kali, Pyrochromsaures Kali, $K_2 Cr_2 O_7$, ist den modernen Anschauungen nach als das neutrale Salz der Dichromsäure oder Pyrochromsäure, $Cr_2 O_7 H_2$, zu betrachten, welche allerdings in freiem Zustande nicht bekannt ist. Zur Darstellung dieses wichtigsten unter den Chromsäuresalzen wird eine innige Mischung von 7 Th. frisch gebranntem Kalk und 2.25 Th. Potasche mit 4.5 Th. gepulvertem Chromeisenstein versetzt und dieses Gemenge im oxydirenden Feuer eines Flammenofens mehrere Stunden bei heller Rothgluth unter bisweiligem Umkrücken erhitzt. Die resultirende Masse wird dann mit Wasser ausgelaugt und von den unlöslichen Bestandtheilen durch die Filterpresse befreit. Darauf versetzt man die Lösung, welche chromsauren Kalk enthält, mit einer heiss gesättigten Lösung von Kaliumsulfat, lässt den Kalk sich in Form von Calciumsulfat abscheiden und versetzt die geklärte Lösung alsdann mit berechneten Mengen von Schwefelsäure, welche vorher mit dem doppelten Volumen Wasser verdünnt wurde. Nach dem Erkalten scheiden sich Krystalle von rothem chromsaurem Kali aus, welche durch Umkrystallisiren gereinigt werden. Es bildet grosse gelbrothe, luftbeständige Prismen oder Tafeln, die bei heller Rothgluth ohne Zersetzung schmelzen; die Schmelze ist nach dem Erkalten wieder krystallinisch. Bei Weissgluth zersetzt es sich in Sauerstoff, Chromoxyd und neutrales Kaliumchromat. 100 Theile Wasser lösen bei

0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°	100°
4.6	7.4	12.4	18.4	25.9	35	45	56.7	68.6	81.1	94.1

Die wässerige Lösung reagirt sauer und besitzt ätzende Eigenschaften. Das Kaliumbichromat gehört zu den wichtigsten Chromverbindungen. Da es leicht in reinem Zustande zu erhalten ist, dient es als Ausgangsmaterial zur Darstellung der meisten anderen Chromverbindungen. Auf Grund seines hohen Gehaltes an Chromsäure benutzt man es in Verbindung mit Schwefelsäure oder Eisessig als kräftig wirkendes Oxydationsmittel (Chromsäuregemisch) in der Laboratoriumspraxis, wie in der chemischen Technik (Alizarinfabrikation). Es dient ferner zur Füllung constanter chemischer Elemente (Zink + Schwefelsäure und Kohle + Kaliumbichromat + Schwefelsäure, Element nach Buff-Bunsen), ferner in der Tintenfabrikation, als Reagens in der Analyse, zum Anfertigen mikroskopischer Präparate und zu anderen Zwecken mehr.

Kaliumtrichromat, $Cr_3 O_{10} K_2$, scheidet sich beim Erkalten einer bei 60° dargestellten Lösung von Kaliumdichromat in Salpetersäure in dunkelrothen, glänzenden Prismen aus.

Kaliumtetrachromat, $Cr_4 O_{13} K_2$, entsteht durch andauerndes Erwärmen des vorhergehenden Salzes mit concentrirter Salpetersäure. Dünne, rothe Blättchen.

Chromsaures Calcium, Calciumchromat, chromsaurer Kalk, $Cr O_4 Ca + H_2 O$, wird durch Auflösen von Calciumcarbonat in wässeriger Chromsäure und Verdunsten der Lösung im Vacuum in Form undurchsichtiger gelber Säulen erhalten, die erst bei starkem Glühen alles Wasser verlieren und bei jedesmaligem Erhitzen zinnoberroth werden. 1 Th. löst sich in etwa 240 Th. Wasser von 15°; es unterscheidet sich hierdurch das Calciumchromat sehr charakteristisch vom unlöslichen Baryumchromat.

Calciumdichromat, $Cr_2 O_7 Ca$, krystallisirt aus einer Auflösung von Calciumchromat in Chromsäure in Form kleiner, gelblich-brauner Schuppen.

Chromsaures Strontium, Strontiumchromat, chromsaurer Strontian, $Cr O_4 Sr$, bildet sich durch Versetzen einer concentrirten Strontiumchloridlösung mit Kaliumchromat als gelber pulverförmiger Niederschlag, der in Wasser, Essigsäure, Salzsäure, Salpetersäure und Chromsäure leicht löslich ist (Unterschied vom Baryumchromat). Verdünnte oder angesäuerte Strontiumsalzlösungen werden nicht gefällt.

Strontiumdichromat, $Cr_2 O_7 Sr + 3 H_2 O$, bildet sich durch Auflösen von Strontiumchromat in Chromsäure. Dunkle, schief rhombische Krystalle.

Chromsaurer Baryt, Baryumchromat, $Ba Cr O_4$, wird durch Fällen von Chromsäuresalzlösung mittelst Baryumsalzlösungen als blassgelber Niederschlag erhalten. Neutrales Kaliumchromat mit Baryumchlorid oder -nitrat versetzt, gibt quantitative Abscheidung von Baryumchromat, auch bei Anwesenheit freier Essigsäure. Enthält die Flüssigkeit aber freie Mineralsäure ($H Cl$ oder $H NO_3$) oder aber Kaliumdichromat, beziehungsweise freie Chromsäure, so muss zur quantitativen Abscheidung Natrium- oder Ammoniumacetat zugesetzt werden oder besser noch mit Baryumacetat gefällt werden. Gelbes, schweres Pulver, in Wasser unlöslich, leicht löslich in Salpetersäure oder Salzsäure, auch in wässeriger Chromsäure; aus letzterer Lösung krystallisirt Baryumdichromat, $Cr_2 O_7 Ba + 2 H_2 O$, in gelben Nadeln.

Die Bildung von Baryumchromat wird in der Analyse zur Erkennung und Bestimmung der Verbindungen der Chromsäure und des Baryums verwendet, umsomehr, als es bei schwachem Glühen sich nicht verändert. In der Technik wird es namentlich in der Zündholzindustrie als sauerstofflieferndes Material für Zündmassen zu Schwedenhölzern benützt. Es führt im Handel den Namen „gelbes Ultramarin".

Chromsaures Magnesium, Magnesiumchromat, *Magnesium chromicum*, $Mg Cr O_4 + 7 H_2 O$. Krystallisirt aus einer Auflösung von Magnesiumhydroxyd in Chromsäure in Form citronengelber, leicht löslicher Säulen, die dem Bittersalz und Zinkvitriol isomorph sind. Durch Auflösen äquivalenter Mengen von Magnesiumchromat in Ammoniumchromat resultirt Ammoniummagnesiumchromat, $Mg Cr O_4 + (NH_4)_2 Cr O_4 + 6 H_2 O$.

Chromsaures Zink. Durch Versetzen einer Zinksulfatlösung mit neutralem Kaliumchromat entsteht das basische Zinkchromat, $Cr O_4 Zn . Zn (OH)_2 + H_2 O$, als pomeranzengelber Niederschlag; durch Erhitzen von wässeriger Chromsäurelösung mit Zinkoxyd die der vorigen ähnliche Verbindung, $Cr O_4 Zn . Zn (OH)_2 + {}^1/_2 H_2 O$. Unlösliche Zinkchromate bilden sich häufig im Verfolg des qualitativen analytischen Ganges und sind, falls verhältnissmässig viel Chrom anwesend ist, die Ursache, dass Zink nicht gefunden wird.

Chromsaures Blei, Bleichromat, $Pb Cr O_4$, kommt natürlich als glänzende rothe Prismen, als Rothbleierz (Krokoit) in Ungarn, Sibirien, Brasilien und auf den Philippinen vor. Dieselben können durch Zusammenschmelzen von Bleichlorid mit Kaliumdichromat künstlich nachgebildet werden. In amorphem Zustande wird es als schön gelb gefärbter, schwerer Niederschlag durch Fällen einer Bleinitrat- oder Acetat-

lösung mit neutralem Kaliumchromat erhalten. Das gefällte Bleichromat ist in Wasser, in Alkohol und in verdünnter Essigsäure so gut wie unlöslich, dagegen löst es sich ziemlich leicht in Salpetersäure und in Natron- oder Kalilauge auf. Verdünnte Schwefelsäure verwandelt es in Bleisulfat, Salzsäure in Bleichlorid. Die Bildung des gelben Bleichromates wird analytisch zum Nachweis und zur quantitativen Bestimmung der Bleisalze sowohl wie der Chromsäure benutzt. Die Fällung geschieht in schwach essigsaurer Lösung; sind andere Säuren, z. B. Salpetersäure, in freiem Zustande vorhanden, so bindet man dieselben durch Zusatz von Natriumacetat oder Ammoniumacetat. Beim vorsichtigen Erhitzen schmilzt das Bleichromat fast ohne Zersetzung zu einer braunen Flüssigkeit, die beim Erkalten zu einer gelbrothen strahlig-krystallinischen Masse erstarrt. Beim Glühen mit organischen Substanzen gibt dieselbe Sauerstoff ab und verbrennt die letzteren, indem es selbst in ein Gemisch von Chromoxyd und basischem Bleichromat übergeht. Es wird daher geschmolzenes Bleichromat in der Elementaranalyse, besonders zum Verbrennen solcher Substanzen benutzt, welche Chlor, Brom, Jod oder Schwefel enthalten.

Das amorphe gelbe Bleichromat findet ausgedehnte Verwendung als Malerfarbe unter den Namen Chromgelb, Neugelb, Citrongelb, österreichischer Zinnober, Königsgelb, Parisergelb u. s. w.

Basisches Bleichromat, $Cr O_4 Pb . Pb O$, entsteht, wenn man neutrales Bleichromat mit kalter Natronlauge behandelt oder mit einer Lösung von neutralem Kaliumchromat erhitzt. Es bildet ein lebhaft roth gefärbtes Pulver, welches als Chromzinnober als Malerfarbe verwendet wird. Gemenge von Chromgelb mit Chromzinnober heissen Chromorange.

Ein **Bleidichromat** existirt nicht, vielmehr bildet sich auch bei Einwirkung dichromsauren Kalis auf Bleisalzlösungen das normale Bleichromat. $Pb Cr O_4$.

Chromsaures Kupfer. Das normale Chromat, ($Cr O_4 Cu$), ist unbekannt. Ein Kupferdichromat, $Cr_2 O_7 Cu + 2 H_2 O$, entsteht durch Auflösen von Kupferhydroxyd in concentrirter Chromsäurelösung. Dunkle, hygroskopische Krystalle.

Chromsaures Silber, Silberchromat, $Ag_2 Cr O_4$, entsteht durch Umsetzen von Silbersalzlösungen mit neutralem Kaliumchromat als rother krystallinischer Niederschlag, der sich aus heissen Lösungen in feinen Krystallnadeln ausscheidet. Es ist in Wasser unlöslich, dagegen löslich in Ammoniak sowohl, wie auch in Salpetersäure und in chromsauren Alkalien. Durch Salzsäure oder lösliche Chloride wird es in Chlorsilber, durch Cyanide in Cyansilber übergeführt. Auf dieser Thatsache und der lebhaften Färbung des Salzes beruht die Anwendung des Kaliumchromates als Indicator bei der titrimetrischen Bestimmung der Chlorwasserstoffsäure und Cyanwasserstoffsäure mittelst Silbernitrat in neutraler Lösung. Aus einer Lösung des chromsauren Silbers in Ammoniak krystallisirt beim Verdunsten Silberchromatammoniak, $Ag_2 Cr O_4 + NH_3$, in gelben Krystallen.

Dichromsaures Silber, $Cr_2 O_7 Ag_2$, bildet sich beim Umsetzen einer Silbersalzlösung mit Kaliumdichromat als dunkelrother Niederschlag, der in Wasser etwas löslich ist, beim Kochen in Chromsäure und normales Silberchromat zerlegt wird.

Chromsaures Quecksilberoxydul, Mercurochromat, $Cr O_4 Hg_2$, entsteht durch Vermischen von Kaliumdichromatlösung mit Mercuronitratlösung als rother Niederschlag, der beim Glühen schön grünes Chromoxyd hinterlässt.

Chromsaures Quecksilberoxyd, Mercurichromat, $Cr O_4 Hg$. Neutrales chromsaures Kali gibt mit salpetersaurem Quecksilberoxyd oder Quecksilberchlorid einen gelben Niederschlag; die Flüssigkeit enthält alsdann Kaliumdichromat. Der Niederschlag ist im Ueberschuss des Quecksilbersalzes mit gelber Farbe löslich.

Chromsaures Eisenoxyd, Ferrichromat, $(Cr O_4)_3 . Fe_2$, entsteht durch Fällen einer neutralen Eisenchloridlösung mit einer heiss gesättigten Lösung von Kaliumdichromat als feuriggelber Niederschlag, der als Sideringelb bekannt ist.

Chromsaures Aluminium. Die Salze der Chromsäure mit der Thonerde sind nur schlecht charakterisirte Körper. Basische Verbindungen bilden sich als

Niederschläge beim Versetzen einer concentrirten Alaunlösung mit Kaliumdichromatlösung, saure Salze als harzartige Massen beim Auflösen von Aluminiumhydroxyd in Chromsäure und Eindampfen der resultirenden Flüssigkeit. B. Fischer.

Chromschwefel. *a)* Chromsulfür, Einfach Schwefelchrom, CrS oder $Cr_2 S_2$, ist als schwarzer Daubrelit in einem mexikanischen Meteoreisen enthalten. Chromchlorid liefert mit Schwefelkalium oder Schwefelammonium einen schwarzen Niederschlag, der wahrscheinlich Chromsulfür ist.

b) Chromsulfid, Anderthalbfach Schwefelchrom, $Cr_2 S_3$, entsteht beim Ueberleiten von Schwefelkohlenstoffdampf über weissglühendes Chromoxyd, oder beim Ueberleiten von trockenem Schwefelwasserstoff über weissglühendes Chromoxyd oder erhitztes Chromchlorid. Lebhaft metallglänzende, grauschwarze, biegsame Blättchen von 3.77 spec. Gew. Verbrennen beim Erhitzen an der Luft unter Feuererscheinung zu Chromoxyd.

c) Chrompersulfid, $Cr_2 S_7$, bildet sich beim Einleiten von Schwefelwasserstoff in eine ammoniakalische Lösung von Kaliumdichromat als brauner Niederschlag, dem durch Schwefelkohlenstoff kein Schwefel entzogen wird. Die Verbindung wird durch Wasser langsamer, schneller durch verdünnte Säuren zerlegt.

B. Fischer.

Chromstahl. Durch Zusatz einer Legirung von Chromkohlenstoff zu geschmolzenem Gussstahl wird ein sehr harter, gut zu bearbeitender Stahl erhalten, welcher durch Behandeln mit verdünnter Schwefelsäure schöne damascirte Zeichnungen mit silberweissen Adern sichtbar werden lässt. B. Fischer.

Chromstickstoff, Chromnitrid, $Cr_2 N_2$. Metallisches Chrom wird anhaltend und unter wiederholtem Zerreiben im Stickstoffstrome zu Weissgluth erhitzt. Das erzeugte Product gibt beim Behandeln mit Salzsäure Chrom ab und hinterlässt Chromstickstoff als schweres schwarzes Pulver. Bildet sich auch beim Einleiten von Ammoniak in Chromylchlorid oder beim Ueberleiten von Ammoniak über erhitztes Chromchlorid. B. Fischer.

Chromzinnober, s. chromsaure Salze, beziehungsweise chromsaures Blei.

Chronoskop (χρόνος, Zeit, σκοπέω, ich sehe) ist ein Apparat zur Messung ausserordentlich kleiner Zeiträume. Am verbreitesten ist das von Hipp construirte Chronoskop, bei welchem ein Uhrwerk zwei Zeiger in Bewegung setzt, von welchen der eine auf einem Zifferblatt Tausendtel und Hundertel, der andere Zehntel von Secunden angibt. Mit dem Uhrwerk steht ein Elektromagnet derart in Verbindung, dass die Zeiger gehemmt werden, wenn ihn ein Strom umfliesst, dass sie sich aber so lange bewegen, als der Strom unterbrochen ist. Der Anfang und das Ende des zu messenden Zeitraumes muss also durch Oeffnen und Schliessen eines elektrischen Stromes markirt werde, die zwischen beiden Proceduren verflossene Zeit gibt dann der Stand der Zeiger vor und nach dem Versuch. Pitsch.

Chroococcus, eine Spaltpilzform Naegeli's, charakterisirt durch kugelige, freie Zellen.

Chrysaminsäure, Tetranitrochrysazin, $C_{14} H_4 (NO_2)_4 O_4$, eine kräftige, zweibasische Säure, bildet sich bei der Oxydation von Aloë mit kochender Salpetersäure neben Aloëtinsäure, welche letztere durch erneutes Erhitzen mit Salpetersäure definitiv in Chrysaminsäure übergeführt werden kann. Diese bildet grosse, goldglänzende Blättchen, schmeckt bitter, ist löslich in Alkohol und Aether und fast unlöslich in Wasser. Beim Kochen mit rauchender Salpetersäure wird sie in Picrinsäure übergeführt. Ihre Salze haben alle mehr oder minder gelben, rothen oder grünen Goldglanz. Ganswindt.

Chrysanilin, $C_{19} H_{15} N_3$ und $C_{20} H_{17} N_3$, heissen die in dem schön orangegelben Farbstoff Phosphin enthaltenen Farbbasen. Sie bilden ein Nebenproduct der Fuchsinfabrikation. — S. Fuchsin und Phosphin.

Chrysanthemum, Gattung der *Compositae,* Abtheilung *Anthemideae*, charakterisirt durch meist mittelgrosse, vielblüthige Köpfe mit dachziegelartig sich deckenden Hüllblättern, ohne Spreublätter; Randblüthen meist weiblich, in der Regel zungenförmig (weiss, roth oder gelb), selten fehlend; Scheibenblüthen meist gelb, meist zwittrig, mit meist zusammengedrückter Röhre; Staubbeutel ungeschwänzt, gelb; Pappus kronenförmig, einseitig oder fehlend. Meist krautartige, selten holzige, in der Mehrzahl ausdauernde Gewächse mit meist verschiedenartig einfach oder mehrfach fiederförmig eingeschnittenen Blättern, welche vorzugsweise die beiden gemässigten Zonen bewohnen, indess auch in die arktische Zone und die alpine Region hineinreichen. Folgende Unterabtheilungen enthalten pharmakologisch bemerkenswerthe Arten:

Tanacetum (L.) Schultz Bip. Meist ausdauernd; Köpfe mit halbkugelförmiger Axe; Randblüthen zungenförmig *(Pyrethra Benth. et Hook.)* oder röhrenförmig *(Tanacetum L.)*. Früchte ungeflügelt, cylindrisch, gleichmässig 5- oder 10rippig.

Matricaria L. Einjährig oder ausdauernd; Köpfe mit halbkugelförmiger bis verlängert-kegelförmiger Axe; Randblüthen zungenförmig, röhrenförmig oder fehlend; Früchte ungeflügelt, oft gekrümmt, auf der Innenseite abgeflacht, 3 bis 5rippig, auf der Aussenseite gewölbt.

Argyranthemum (Webb) Benth. et Hook. Strauch- oder halbstrauchartig; Randblüthen zungenförmig; randständige Früchte häufig dreikantig, 2—3 Kanten geflügelt. Nur auf den nordatlantischen Inseln.

Coleostephus (Cass.) Benth. et Hook. Einjährig; Randblüthen meist zungenförmig; Früchte stumpf- oder undeutlich 4—10rippig, ungeflügelt oder zweigeflügelt.

Pinardia (Cass.) Benth. et Hook. Einjährig; Randblüthen meist zungenförmig; randständige Früchte häufig dreikantig oder dreigeflügelt.

I. *C. (Tanacetum) Leucanthemum L. (Leucanthemum vulgare Lam., Tanacetum Leuc. Schultz Bip.)* Grosse Gänse- oder Geissblume, St. Johannisblume, Grande Marguerite, Ox-eye, Crow's foot. Europa und Nordasien. Ausdauernd, zerstreut kurzhaarig oder kahl. Stengel aufrecht, unterwärts beblättert, einköpfig oder mit einigen langen einköpfigen Aesten; Stengelblätter länglich lanzettlich, entfernt gesägt; Köpfe gross, strahlend; Früchte 10rippig, meist alle ohne, oder nur die randständigen mit einseitigem oder schiefkronenförmigem Pappus.

Das blühende Kraut, früher als *Herba et Flores Bellidis majoris* officinell, jetzt ungebräuchlich. Die jungen Triebe werden in Italien als Salat benutzt.

II. *C. (Tanacetum) cinerariifolium (Trev.) Vis. (Pyrethrum cin. Trev., Chrysanthemum Turreanum Vis., Tanacetum cin. Schultz Bip., C. Willemotii Duchartre.)* Oestliches Küstengebiet des adriatischen Meeres von Süd-Kroatien bis Montenegro und von der dalmatinischen Küste bis zur Hercegovina; wird dort auch cultivirt. Ausdauerd, bis auf die kahle mit sitzenden Drüsen bestreute Blattoberseite seidig-filzig; Stengel aufrecht, einköpfig, zuweilen mit einzelnen einköpfigen Aesten, unterseits entfernt beblättert; Blätter meist grundständig, doppelt fiederig getheilt, mit länglich linealen bis linealen spitzen Zipfeln, die Stengelblätter allmälig an Grösse, Länge des Stiels und Theilung abnehmend; Köpfe 1 cm im Durchmesser, strahlend, mit circa 15 weissen Zungenblüthen; Hüllblätter am Rande bleich; Früchte 5rippig, mit kronenförmigem, gezähnelten Pappus, an der Blumenkronenröhre mit sitzenden, vierzelligen Drüsen besetzt.

Die Köpfe kommen als dalmatinische Insectenblüthe, häufig in gemahlenem Zustande als dalmatinisches Insectenpulver in den Handel, und wird diese Droge der kaukasischen vorgezogen.

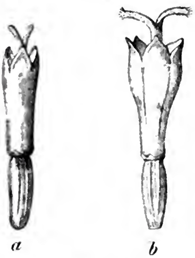
III. *C. (Tanacetum) roseum Web. et Mohr. (C. coccineum!* und *C. tanacetifolium Willd.! Pyrethrum carneum M. B., Tanacetum c. Schultz. Bip.)* Hochgebirge des kaukasischen Isthmus und Nord-Persiens; neuerdings in Europa als Zierpflanze mit „gefüllten“ Köpfen verbreitet („Frühlings-Aster“). Ausdauernd,

kahl; Stengel aufrecht beblättert, einköpfig oder mit wenigen einköpfigen Aesten; Blätter (vom Ansehen unseres *Chrys. vulgare!*) fiederig getheilt mit länglich lanzettlichen, spitzen, eingeschnitten-gesägten Abschnitten; Köpfe gross, strahlend, mit 20—30 rosenrothen Zungenblüthen; Hüllblätter bräunlich berandet; Früchte 10rippig mit kurzkronenförmigem gezähnelten Pappus, wie die Blumenkronenröhre mit Drüsen bestreut. Benützung wie bei der vorigen Art als kaukasische Insectenblüthe, respective kaukasisches oder gewöhnlich persisches Insectenpulver.

Das nahe verwandte, in denselben Gebieten vorkommende *C. (Tanacetum) Marschallii Aschers. (Pyrethrum roseum M. B.)*, das sich durch niedrigere stets einköpfige, nur unterwärts beblätterte Stengel, etwas kleinere Köpfe und tiefer getheilte Blätter mit kleineren Abschnitten unterscheidet, liefert ebenfalls kaukasisches Insectenpulver.

IV. *C. (Tanacetum) Balsamita L. var. majus (Desf.) Aschers. (Tanacetum Bals. L., Bals. major Desf., Pyrethrum Tanacetum DC., Chrysanthemum Tanacetum Vis. nec Karsch, C. suaveolens Karsch nec Aschers., C. majus Aschers., P. Balsamita β. tanacetoides Boiss.)* Frauenmünze, Marienblatt, Morgenblatt, römische Münze, Römische oder grosse Salbei, Pfannkuchenkraut, Grand baume, Menthe de coq, Ale-cost, Cost-mary, Sugar-shell. Die pharmakologisch nicht in Betracht kommende Hauptart im östlichen Kleinasien, den südlichen Kaukasusländern und Persien einheimisch; die Varietät in denselben Ländern wild, aber wohl seit uralten Zeiten in den Gärten Europas angebaut; in Mitteleuropa in Dorfgärten seit Karl's des Grossen Capitularen verbreitet, nicht selten verwildert. Ausdauernd, angedrückt-kurzhaarig, Rhizom kriechend; Stengel aufrecht, beblättert, kräftig, bis 1.3 m hoch, öfter doldenrispig-ästig; Blätter elliptisch, stumpf, kerbig gesägt, die unteren und mittleren gestielt und oft geöhrt, von Oelbehältern eingestochen-punktirt: Köpfe zahlreich, doldenrispig, ziemlich klein (bei der Hauptart mit weissen Zungenblüthen), mit wenigen röhrenförmigen, weiblichen Randblüthen oder ohne solche; Hüllblätter stumpf, die inneren länglich, oberwärts breit hautrandig; Früchte kreiselförmig, 5rippig, mit kurz kronenförmigem, gezähnten Pappus.

Fig. 9.



a b

Chrysanthemum vulgare (L.) Bernh. (nach Berg und Schmidt). *a* Röhrenförmige Randblüthe, *b* Scheibenblüthe.

Das angenehm aromatische Kraut, früher als *Herba Balsamitae s. Menthae hortensis, s. Costi hortorum* officinell, ist als Hausmittel, sowie auch als Gewürz und als Zuthat zu Speisen (wie die wahren Salbeiblätter von *Salvia officinalis L.)* gebräuchlich.

V. *C. (Tanacetum) vulgare (L.) Bernh. (Tanacetum v. L., Chrysanthemum Tanacetum Karsch nec Vis.)* Rainfarn, Kraftkraut, Revierkraut, Wurmkraut, Tanaisie, Herbe aux vers, Tansy. Europa und Nordasien; in Nordamerika eingebürgert; in einer krausblättrigen Varietät (*β crispum DC.)* auch in Gärten gezogen. Ausdauernd, fast kahl; Stengel aufrecht, beblättert, bis 1.3 m hoch; öfter doldenrispig ästig; Blätter von Oelbehältern eingestochen-punktirt, am Grunde geöhrt, die unteren und mittleren gestielt, fiedertheilig mit oberwärts verbreitertem, gesägtem Mittelstreif und länglich lanzettlichen, stumpflichen, fiederspaltigen bis eingeschnitten-gesägten Abschnitten. Blüthenstand, Hüllblätter und Früchte wie bei der vorigen; weibliche Randblüthen (Fig. 9 *a*) röhrenförmig, dreizähnig, gelb.

Die unangenehm kampferähnlich riechenden Köpfe, früher als *Flores Tanaceti* officinell, sind auch jetzt noch als Wurmmittel gebräuchlich.

VI. *C. (Tanacetum) annuum (L.) Aschers. (Tanacetum a. L.)* Südwesteuropa und westliches Nordafrika. Einjährig, kurzhaarig; Stengel aufrecht, beblättert, doldenrispig-ästig; untere Blätter gestielt, doppelt-, die oberen sitzend

geöhrt, einfach fiedertheilig, alle mit linealen, spitzen, eingestochen-drüsig-punktirten Zipfeln; Köpfe klein, doldenrispig; Hüllblätter, Blüthen und Früchte wie vorige.

Ersetzt in ihrer Heimat in pharmakologischer Hinsicht die vorige Art; die Droge wurde auch neuerdings versuchsweise in Deutschland eingeführt.

VII. *C. (Tanacetum) Parthenium (L.) Bernh. (Matricaria P. L., Pyrethrum P. Sm., Tanacetum P. Schultz Bip.)* Mutterkraut (fälschlich: Römische Kamille), Matricaire, Espargoutte, Feverfew. In Gebirgen Süd-Europas und des nördlichen Orients einheimisch, seit alten Zeiten im übrigen Europa als Arznei- und Zierpflanze in Gärten (oft mit gefüllten Köpfen) cultivirt und verwildert; neuerdings besonders eine Zwergform als Blattpflanze beliebt. Ausdauernd, zerstreut kurzhaarig; Stengel aufrecht, doldenrispig-ästig; Blätter zart, fiedertheilig, von Oelbehältern eingestochen-punktirt, mit länglichen fiederspaltigen stumpflichen Abschnitten, länglichen stumpflichen, meist eingeschnitten-gesägten Zipfeln und nach oben verbreitertem, nicht gesägtem Mittelstreif; Köpfe doldenrispig, mittelgross, strahlend; Zungenblüthen weiss, wenig länger als die Hülle; Früchte 10rippig, harzig-punktirt, mit kurz kronenförmigem, gezähntem Pappus.

Das unangenehm aromatische, 0.04 Procent eines gelbgrünen ätherischen Oels enthaltende Kraut, früher als *Herba Matricariae* officinell und auch jetzt noch beim Volke nicht ungebräuchlich; die Namen Mutterkraut und Matricaria (welche ursprünglich nur dieser Pflanze angehörten) beziehen sich auf Anwendung in Krankheiten der weiblichen Geschlechtsorgane, wie Leucorrhoe, Amenorrhoe etc. Eine Verwechslung der Köpfe mit denen der ähnlich riechenden wahren römischen Kamille (vergl. Anthemis, Bd. I, pag. 403) leicht an der geringeren Grösse und der halbkugelförmigen (nicht kegelförmigen) Axe derselben, sowie am Mangel der Spreublätter zu erkennen.

Das gleichfalls im nördlicheren Orient vorkommende *C. (Tanacetum) praealtum Vent. (Pyrethrum parthenifolium Willd.)*, durch höheren Wuchs, doppeltfiedertheilige Blätter mit schmäleren Zipfeln, lockeren Blüthenstand und Zungenblüthen von doppelter Länge der Hülle verschieden, und seine stärker behaarte Abart *niveum (Lag.*, als Art) *Aschers.* ebenso wie *C. Parthenium* benutzt.

VIII. *C. (Tanacetum) indicum L. (Pyrethrum i. Cass., Tanacetum i. Schultz Bip.)* Das bekannte „Chrysanthemum" unserer Gärten, aus Ostindien und China eingeführt, wo es auch nur cultivirt (in der Regel mit gefüllten Köpfen) vorkommt; stammt vielleicht von dem nahe verwandten ebenfalls viel cultivirten, in Ostasien einheimischen *C. sinense Sabine* ab. Strauchartig; Blätter gestielt, dünnhäutig, eiförmig, eingeschnitten bis fiederspaltig; Hüllblätter stumpf, am Rande breit trockenhäutig; Zungenblüthen wenig länger als die Hülle (gelb, weiss, rosa, braun etc.). Pappus kronenförmig.

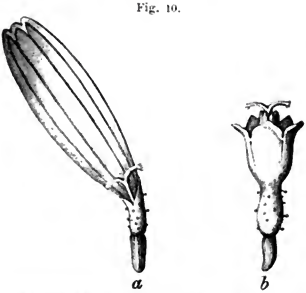
Die Köpfe werden in China wie unsere Kamille angewendet.

IX. *C. (Matricaria) Chamomilla (L.) Bernh. (Matricaria C. L., Chamomilla officinalis C. Koch).* Europa, Westsibirien, Orient, Canarische Inseln, verschleppt in überseeischen Ländern, z. B. in Nordamerika; in Australien lästiges Unkraut. Einjährig, kahl; Stengel ästig, meist aufrecht, beblättert; Blätter doppelt fiedertheilig mit linealischen, von einander entfernten Abschnitten; Köpfe auf ziemlich langen, hohlen Stielen, mittelgross, strahlend; Hüllblätter stumpf, häutig berandet; Köpfchenaxe zuletzt kegelförmig, bis 5 mm lang, hohl; Zunge der 12—18 Randblüthen weiss, länger als die Hülle, ihre Röhre, besonders die der Scheibenblüthen, mit mehrzelligen Drüsen bestreut; Früchte auf der Innenseite mit 5 feinen Rippen, meist ohne Pappus; seltener mit halbseitigem *(Matricaria Kochiana Schultz Bip.)* oder kronenförmigem *(M. Coarrantiana DC., M. coronata Gay)* Pappus. *M. suaveolens L.* ist eine besonders im Orient verbreitete (sehr aromatische) Form mit kleineren Köpfen.

Die echte Kamille (s. Chamomilla, II. Bd., pag. 645) unterscheidet sich von den *Anthemis*-Arten (die im gewöhnlichen Leben ebenfalls Kamillen genannt

werden), durch den Mangel der Spreublätter und die hohle Köpfchenaxe; letzteres Merkmal trennt sie auch von den übrigens fast ganz geruchlosen Arten *C. (Matricaria) inodorum L.* (fast ganz Europa, Kaukasusländer) und *C. (Matricaria) maritimum (L.) Pers.* (atlantische Küsten Europas, wohl nur eine robustere Abart von *C. inodorum*), mit denen noch am leichtesten eine Verwechslung möglich wäre; bei beiden ist überdies die markige Köpfchenaxe halbkugelförmig und der Bau der Frucht durchaus abweichend; dieselbe zeigt auf der Innenseite drei starke korkartige Rippen (daher *Tripleurospermum Schultz Bip.*) und oben zwei vertiefte anfangs gelbe, zuletzt schwärzliche Drüsen.

Fig. 10.



Chrysanthemum Chamomilla (L.) Bernh. (nach Berg und Schmidt).
a Zungenförmige Randblüthe, *b* Scheibenblüthe.

X. *C. (Matricaria) capense (L.) Aschers. (Cotula* und *Matricaria capensis L., M. africana Bergius.)* In der Cap-Colonie. Einjährig, ausgebreitet ästig, zerstreut behaart oder kahl; untere Blätter doppelt- obere einfach fiederig getheilt, Zipfel lineal; Blüthenstiele lang; Köpfe strahlend; Pappus gezähnt, einseitig oder ungleichseitig.

Wird in Südafrika wie unsere Kamille als krampfstillendes Mittel benuzt.

XI. *C. (Matricaria) fruticosum (L.) Aschers. (Tanacetum f. L., T. multiflorum Thunb., Matricaria m. Fenzl.)* Im westlichen Theile Südafrikas. Tracht unserer *Achillea Millefolium!* Einjährig, spärlich kurzhaarig, oberwärts doldenrispig; Blätter doppelt fiederig getheilt, mit kurzen, linealen Zipfeln; Köpfe klein, nicht strahlend; Pappus ein undeutlicher Saum.

Wie vorige; gilt für wirksamer als die europäische Kamille.

XII. *C. (Argyranthemum) frutescens L. (Argyranthemum f. Schultz Bip.)* Canarische Inseln; im Mittelmeergebiet, seltener in Mitteleuropa als Zierpflanze cultivirt. Strauchartig, meist kahl; Blätter fiedertheilig mit wenigen entfernten, linealischen, eingeschnitten gezähnten Abschnitten; Köpfe ziemlich gross, lang gestielt; randständige Früchte schmal geflügelt.

Die Wurzeln sollen mitunter statt der Bertramwurzel *(Anacyclus Pyrethrum (L.) DC.)* in den Handel kommen.

XIII. *C. (Coleostephus) Myconis L. (Pyrethrum M. Mnch., Coleostephus M. Cass.)* Mittelmeergebiet. Kahl, grasgrün; Stengel ästig; Blätter länglich-verkehrt-eiförmig bis lineal-lanzettlich, stumpf, gesägt; Köpfe ziemlich gross; Strahlblüthen gelb (selten weiss), unfruchtbar; Früchte der Scheibe stielrund, 7—10rippig, mit häutigem, schief gestutztem Pappus.

Die Köpfe waren einst als *Flores Bellidis luteae* officinell.

XIV. *C. (Coleostephus) segetum L. (Xanthophthalmum s. Schultz Bip.)* Wucherblume, Quadeblume, Cornmarigold. Europa, Nordafrika, Orient, Nordasien, in manchen Gegenden gefürchtetes Unkraut. Kahl, graugrün; Stengel meist etwas ästig; Blätter nach vorn verbreitert, länglich-verkehrt-eiförmig bis lancettlich, entfernt grob gesägt, die unteren fast fiederspaltig; Köpfe ziemlich gross, Strahlblüthen gelb, fruchtbar; Früchte ohne Pappus, die randständigen beiderseits mit hornartigem Flügel, aussen meist 3-, innen 5rippig, die übrigen stielrund, 10rippig.

Die Blüthen werden zum Gelbfärben benützt. Das Kraut hat getrocknet einen aromatischen, Kamillen ähnlichen Geruch.

XV. *C. (Pinardia) coronarium L. (Pinardia coronaria Less., Matricaria oleracea Hamilt.)* Goldblume. Mittelmeergebiet; ausserhalb desselben häufig

(schon im alten Egypten!) als Zierpflanze cultivirt und eingebürgert. Kahl, grasgrün; Stengel aufrecht, ästig; Blätter doppelt fiedertheilig mit lineal-lanzettlichen Abschnitten; Köpfe gross; Randblüthen gelb, seltener weiss; Früchte harzig punktirt, ohne Pappus, die randständigen dreikantig mit geflügelten Kanten, die übrigen zusammengedrückt kreiselförmig, nach innen geflügelt.

Die Köpfe werden in Südeuropa gegen Gelbsucht etc. angewendet; die junge Pflanze wird gegessen. P. Ascherson.

Chrysarobin (Ph. Germ., Un. St.). Hauptbestandtheil des Ararobapulvers (s. Bd. I, pag. 555), ursprünglich von KEMP für dieses selbst eingeführt, hat man später den zu 60 bis 80 Procent in der Araroba enthaltenen Körper, den ATTFIELD für Chrysophansäure hielt, der aber ein Reductionsproduct derselben ist (LIEBERMANN und SEIDLER), mit diesem Namen belegt. Es hat die Formel

$$C_{30}H_{26}O_7 = O\left(CH\left\langle{C_6H_3 . OH \atop C_6H_2(CH_3OH)}\right\rangle CH . OH\right)_2$$

und wird durch Umkrystallisiren der *Araroba depurata* (s. d.) aus Eisessig dargestellt. Chrysarobin bildet gelbe Nadeln oder Blättchen (Schmelzpunkt 170 bis 178°), die in Benzol, Chloroform, Eisessig löslich, dagegen in Wasser und verdünnter Kalilauge fast unlöslich sind. In concentrirter Kalilauge löst es sich mit gelber Farbe. Die stark grün fluorescirende Lösung wird, namentlich in der Wärme, durch Sauerstoffaufnahme bald roth und lässt, mit Salzsäure übersättigt, braune Flocken von Chrysophan fallen. Von Chrysophansäure (s. d.) unterscheidet es sich dadurch, dass es von concentrirter Schwefelsäure mit gelber (jene mit rother) Farbe gelöst wird und mit Kali eine braune (jene eine blaue) Schmelze gibt. Chrysophansäure löst sich auch mit rother Farbe in verdünnter Kalilauge. Es geht durch Oxydation leicht in Chrysophansäure über $C_{30}H_{26}O_7 + 4O = 2(C_{15}H_{10}O_4) + 3H_2O$. Tschirch.

Chrysen, $C_{18}H_{12}$, findet sich unter den Destillationsproducten vieler Substanzen organischen Ursprunges, so auch in ziemlich reichlicher Menge in den letzten Fractionen des Steinkohlentheers. Da es noch keinerlei Anwendung findet, wird es nicht technisch gewonnen. Zu seiner Darstellung kann man den bei der Sublimation des Rohanthracens verbleibenden, Pyren, Carbazol, Chrysen etc. enthaltenden Rückstand der Destillation unterwerfen, die letzte Fraction besteht aus ziemlich reinem Chrysen. Dasselbe ist, auch nach dem Umkrystallisiren, goldgelb gefärbt (daher der Name). Die Farbe rührt von einer Verunreinigung her, welche durch Schmelzen mit Aetzkali entfernt werden kann.

Das Chrysen krystallisirt in rhombischen Blättchen, schmilzt bei 250° und siedet bei 436°.

Von seinen Derivaten sei noch das Chrysochinon, $C_{18}H_{10}O_2$, erwähnt, welches bei der Oxydation von Chrysen mit Chromsäure entsteht. Es bildet rothe, bei 235° schmelzende Nadeln, die sich in concentrirter Schwefelsäure mit blauer Farbe lösen.

Benedikt.

Chrysin. Gelber Farbstoff, welcher sich in den Knospen von *Populus nigra, pyramidalis* und *balsamea* findet. — Zur Darstellung desselben wird der weingeistige Auszug von 100 Gewichtstheilen frischer Knospen mit 12 Th. krystallisirtem Bleizucker in weingeistiger Lösung von 70 Procent versetzt, am anderen Tage vom gelblich braunen, schlammigen Niederschlag abfiltrirt, mit Schwefelwasserstoff vom Blei befreit und der Alkohol abdestillirt. Nach dem Erkalten giesst man die überstehende, stark essigsaure Flüssigkeit ab und löst das dickflüssige Harz in wenig heissem Spiritus, aus dem beim Erkalten das rohe Chrysin sich abscheidet. Zur Reinigung wird das rohe Chrysin am besten zuerst mit wenig absolutem Alkohol, dann mit Aether und Schwefelkohlenstoff behandelt, um wachsartige Fette, Harze und etwaigen Schwefel zu entfernen. Kochendes Wasser entzieht ihm Salicin und Populin; kochendes Benzin nimmt einen Tectochrysin genannten Körper auf; durch Schmelzen bei 275° werden verschiedene Verun-

reinigungen verkohlt und zur Entfärbung endlich kann man die weingeistige Lösung mit einigen Tropfen basischen Bleiessigs versetzen und vom flockigen Niederschlag abfiltriren, der alle fremden Farbstoffe niederreisst. Nach Entfernung des Bleies mit Schwefelwasserstoff und zweimaliger Krystallisation aus Weingeist ist das Chrysin dann vollkommen rein. Das Chrysin stellt hellgelbe, millimeterlange, dünne, glänzende Krystalltäfeln dar, welche bei 275° ohne Zersetzung schmelzen und weiter erhitzt sublimiren. Es löst sich in 50 Th. siedenden, in 180 Th. kalten Alkohols. Leicht löslich in kochendem Eisessig, wenig in Aether, kaum in Schwefelkohlenstoff, Petroleum, Chloroform, sowie in Benzin, unlöslich in Wasser. In wässerigen Alkalien mit gelber Farbe löslich, wird es durch Säuren unverändert wieder abgeschieden. Längeres Kochen mit fixen Alkalien zersetzt es. Aus einer ammoniakalischen Lösung wird es durch Baryum- und Calciumchlorid in Form einer schön chromgelben, krystallinischen Verbindung gefällt. In alkoholischer Lösung wird das Chrysin durch Bleizucker oder Bleiessig theilweise gefällt, löst sich aber im Ueberschuss des Fällungsmittels. Eisenchlorid erzeugt in der alkalischen Lösung eine schmutzig violette Färbung. Die alkoholischen Lösungen geben mit Chlor, Brom und Jod Verbindungen. Salpetersäure erzeugt ein Nitroproduct. Das Chrysin hat die Formel $C_{15}H_{10}O_4$ und ist als ein Phenolderivat anzusehen, als ein Phloroglucin, in welchem 1 Atom Essigsäure und 1 Atom Benzoësäure eingetreten und 3 Atome H_2O ausgetreten sind. v. Schröder.

Chrysobalaneae, Unterfamilie der *Rosaceae*, charakterisirt durch meist asymmetrische Blüthen mit einem einzigen freien Carpell, Steinfrüchte und einfache, ganzrandige Blätter.

Chrysoberyll ist ein geschätzter Edelstein, durchsichtig smaragdgrün, seiner Zusammensetzung nach eine Doppelverbindung von Beryllerde und Thonerde. BeO, Al_2O_3.

Chrysocal, *Chrysokalk*, sind bronzeähnliche Legirungen, bestehend entweder aus 90.5 Th. Kupfer, 7.9 Th. Zink und 1.6 Th. Blei oder aus 95 Th. Kupfer und 5 Th. Zinn. Dieselben lassen sich leicht vergolden und werden daher zu Bijouteriewaaren benutzt.

Chrysoidin, $C_6H_5 - N = N - C_6H_3(NH_2)_2 . HCl$, ist ein Amidoazofarbstoff, welcher entsteht, wenn man eine Lösung von m-Phenylendiamin in eine sehr verdünnte Lösung der äquivalenten Menge Diazobenzolchlorid eingiesst:

$$C_6H_5 . N = N . Cl + C_6H_4(NH_2)_2 = C_6H_5 . N = N . C_6H_3(NH_2)_2 . HCl$$

Diazobenzolchlorid Phenylendiamin Chrysoïdin.

Er färbt Seide und Wolle aus neutralen Bädern schön orangegelb und kann auf Baumwolle mit Tannin fixirt werden.

Die wässerige Lösung des Chrysoïdins zeigt folgende Reactionen:

Ammoniak und Aetznatron fällen die orangegelbe Flüssigkeit, der Niederschlag ist hellgelb. Salzsäure färbt die Flüssigkeit gelbroth, in dünnen Schichten carmoisin. Concentrirte Schwefelsäure löst Chrysoïdin mit gelbbrauner Farbe auf. Zinnchlorür entfärbt, Bleiessig gibt einen orangegelben Niederschlag.

Mit Chrysoïdin gefärbte Fasern werden mit Salzsäure roth, mit Ammoniak hellgelb, durch Zinnchlorür und Salzsäure entfärbt, von Schwefelsäure gelb abgezogen. Benedikt.

Chrysoïn, s. Azofarbstoffe, Bd. II, pag. 65.

Chrysolin, ist das Natronsalz des Benzylfluoresceïns, $C_{20}H_{10}O_3(OC_7H_7)OH$. Es findet zum Färben von Seide und zum Schönen der Baumwolle als gelber Farbstoff eine beschränkte Anwendung (vergl. Fluoresceïn). Benedikt.

Chrysomela. Käfergattung, aus der Gruppe der Bürstenfüssler *(Scopitarsiae)*, charakterisirt durch den in den breiten Halsschild eingezogenen Kopf mit einfachen, keulig verdickten Fühlern, den kahlen Körper und die mit Bürsten besetzten Füsse.

Dazu gehört der Coloradokäfer, *Chr. (Doryphora) decemlineata Say.* und der in zerquetschtem Zustande als Zahnwehmittel benutzte Pappelblattkäfer, *Chr. Populi L.* (mit ziegelrothen, an den äussersten Spitzen schwarzbraunen Flügeldecken), dessen Larven Salicylaldehyd enthalten. *Chrysomela fastuosa* ist zwischen Canthariden zu 16 Procent vorgekommen. Th. Husemann.

Chrysophanin findet sich fertig gebildet in den Sennesblättern und wird aus dem wässerigen Decoct derselben erst mit Alkohol, dann mit Bleizucker gefällt. Es ist ein indifferenter weisser Körper.

Chrysophansäure, $C_{14} H_5 (C H_3) (O H)_2 O_2$, findet sich in der Natur vielfach fertig gebildet; so in gewissen Flechten *(Parmelia parietina, Squamaria elegans)*, in den Wurzeln verschiedener Rheumarten, in der Rinde von *Rhamnus Frangula*, der Wurzel von *Rumex obtusifolius* und in den Sennesblättern. Man erhält sie rein durch einfache Oxydation des Chrysarobins, indem man dieses in ziemlich verdünnter Kalilauge löst und atmosphärische Luft so lange durchleitet, bis die Farbe eine gleichmässig rothe geworden ist, dann fällt man mit Salzsäure, zieht mit Benzol aus und lässt wiederholt aus Benzol oder Alkohol umkrystallisiren. So dargestellt, bildet die Chrysophansäure schön goldgelbe Nadeln oder Tafeln; sie ist in Wasser kaum, in 224 Th. siedendem Alkohol löslich, leichter löslich in Aether, Benzol und Eisessig. Sie löst sich ferner in Schwefelsäure ohne Zersetzung mit tiefrother Farbe, in Kalilauge sehr leicht mit dunkelrother Farbe, schwieriger in Ammoniak. Sie schmilzt bei 162°, sublimirt später unter theilweiser Verkohlung in Nadeln, mit Kali geschmolzen gibt sie eine blaue Masse. Die Chrysophansäure kann auch aus dem Rhabarber dargestellt werden. Als rohe Chrysophansäure wird der zur Trockene verdunstete Benzolauszug aus der Araroba bezeichnet. Die Chrysophansäure bildet Salze, welche meist schwer löslich sind; das Baryt- und Bleisalz sind unlöslich; sie ist eine sehr schwache Säure und wird aus ihren Verbindungen schon durch Kohlensäure verdrängt. Ganswindt.

Chrysophyllum, Gattung der *Sapotaceae*, charakterisirt durch nebenblattlose Blätter und kleine Büthenbüschel an den Knoten vorjähriger Zweige.

Chrysophyllum glycyphloeum Casar. (Ch. Buranhem Riedel), ein brasilianischer Baum, ist die Stammpflanze der Monesia (s. d.). Die Beerenfrüchte anderer, ebenfalls im tropischen Amerika heimischer Arten sind geniessbar.

Chrysopras ist apfelgrün gefärbter Chalcedon.

Chrysorin, Legirung aus 100 Th. Kupfer und 51 Th. Zink, goldähnlich, feinkörnig, hält sich gut an der Luft, lässt sich gut vergolden und dient zu Luxusartikeln.

Chrysosplenium, Gattung der *Saxifragaceae*, charakterisirt durch kleine, blumenblattlose Blüthen. — *Ch. alternifolium L.* und *Ch. oppositifolium L.*, an der in den Namen ausgedrückten Blattstellung leicht unterscheidbar, lieferten die einst als gelinde Abführmittel gebräuchliche *Herba Chrysosplenii s. Nasturtii petraei s. Saxifragae aureae.*

Chrysotoluidin wurde eine beim Erhitzen von arsensaurem Toluidin entstehende Base genannt, welche wahrscheinlich mit dem Chrysanilin identisch ist.

Benedikt.

Chthonoblastus, eine Spaltpilzform, charakterisirt durch cylindrische, phycochromhaltige, unverzweigte, zu Schleimfamilien vereinigte Fäden.

Chuchu ist der brasilianische Volksname für *Nierenbergia hippomanica Mrs. (Solanaceae)* und einer durch diese Pflanze bei Pferden hervorgerufenen fieberhaften Erkrankung.

Chulamsky ist eine Sorte Kefyr (s. d.).

Chur in Graubündten besitzt drei Quellen, welche versendet werden: Neu-Belvedraquelle (I), Ulricusquelle (II), Theophilsquelle (III), von folgender Zusammensetzung:

	I (9° 2)	II (8° 1)	III (14°)
Chlornatrium	0.29	8.37	2.22
Chlorlithium		0.06	
Bromnatrium		0.05	
Jodnatrium	Spur	0.01	Spur
Kalisulfat	0.24	1.57	1.34
Natriumsulfat	0.35	0.86	1.97
Natriumborat		0.07	
Ammonium-Bicarbonat	0.14	0.21	0.01
Natrium-Bicarbonat	3.02	53.70!	19.12
Magnesia-Bicarbonat	2.24	5.77	4.33
Kalk-Bicarbonat	20.87!	10.26	10.16
Eisenoxydul-Bicarbonat	0.30	0.11	0.14
Manganoxydul-Bicarbonat	0.02		0.01
Kieselsäure	0.23	0.19	0.11
Phosphors. Thonerde		0.07	
Feste Theile incl. 2. Atom CO_2	27.70	81.34!	39.42
Ganz freie CO_2	1.077 Vol.	0.954 Vol.	1.118 Vol.

bei Quelltemperatur.

Churchill's Hypophosphitepräparate sind Mischungen (meist in Form von Syrupen) mit den Hypophosphiten des Kalkes, Natrons, Eisens u. s. w.; sie werden vom Erfinder unter viel Reclame als „chemische Nahrung" angepriesen.

Chylariose ist eine Art Schleimzucker und gleichbedeutend mit Levulose, Fruchtzucker, eine flüssige, nicht krystallisirbare Zuckerart. — S. auch Levulose.

Chylurie, auch Galacturie nennt man im Allgemeinen das Entleeren eines milchigen Harnes, dessen chylusähnliches Aussehen durch Beimengung von Fett bedingt ist. Im engeren Sinne des Wortes bezeichnet man mit Chylurie nur jene Fälle, in denen der Harn neben Fett auch Eiweiss enthält, bei Abwesenheit von Formelementen, welche auf das Vorhandensein eines Nierenleidens schliessen lassen, in denen man also annehmen kann, dass das milchige Aussehen des Harnes von einer Beimengung von wirklichem Chylus (s. d.) herrührt. Alle übrigen Arten fetthältigen Urins fasst man besser als Fälle von Lipurie zusammen. Der frisch entleerte Harn gleicht bei der Chylurie einer Emulsion von milchweisser, gelblicher, auch durch beigemengtes Blut schwach-röthlicher Farbe, oder er zeigt ein mehr molkiges Ansehen; nach längerem Stehen scheiden sich häufig lockere Fibringerinnsel ab, manchmal auch eine rahmartige Fettschicht an der Oberfläche des Harnes. Wie schon oben angedeutet, enthält der chylöse Harn neben Fett auch stets Eiweissköper, auch Cholesterin und Lecithin wurden darin gefunden, jedoch kein Zucker.

Das Fett kann man dem Harn durch Schütteln mit Aether direct oder nach vorherigem Zusatz von Kalilauge entziehen. Man unterscheidet eine parasitäre Form der Chylurie, welche in gewissen tropischen Gegenden — Brasilien, auf den Antillen, in Indien, Aegypten, an der Küste von Zanzibar — endemisch ist und eine nicht parasitäre Form, die bei Individuen beobachtet wurde, welche Europa nie verlassen haben. Die erstere Form wird durch die *Filaria sanguinis hominis* (einem zur Classe der Nematoden gehörenden Parasiten in der Länge von 0.3 mm und der Breite von 0.014 mm) bedingt, welcher bei der mikroskopischen Untersuchung des chylösen Harnes gewöhnlich in Fibringerinnsel eingeschlossen als charakteristischer Bestandtheil gefunden wird. Diese *Filaria sanguinis hominis* ist jedoch nur der Embryo des reifen Parasiten, welcher eine Länge von 8—10 cm und eine Breite von 0.3 mm hat und identisch mit der beim Hunde vorkommenden *Filaria sanguinolenta* sein soll.

Ueber die Ursache der nicht parasitären Chylurie ist man noch ganz im Unklaren, man weiss nur, dass eine tiefere Erkrankung der Niere derselben nicht zu Grunde liegt. Loebisch.

Chylus oder Milchsaft nennt man die weissliche, undurchsichtige, milchartige Flüssigkeit, welche auf der Höhe der Verdauungszeit — 2 bis 4 Stunden nach genommener Mahlzeit — die Lymphgefässe der Darmschleimhaut erfüllt. Während der Inhalt der übrigen Lymphgefässe des Körpers — die Lymphe — aus einer leicht gelblichen, fast durchsichtigen Flüssigkeit besteht, sind die Lymphgefässe der Darmschleimhaut während der Verdauungszeit mit dem Milchsafte gefüllt und werden demgemäss auch Chylusgefässe genannt.

Von den zahlreichen Stoffen, welche den Inhalt des Speisebreies im Dünndarm bilden (s. Chymus) können wohl die in Wasser leicht löslichen Salze und Zuckerarten durch Aufsaugung direct in die Blutbahn gelangen, nicht aber die Eiweissstoffe, beziehungsweise deren Verdauungsproducte, die Peptone, und auch nicht die Fette. Man nahm daher an, dass die Resorption dieser erst auf dem Wege durch die Chylusgefässe vermittelt werde, ohne dass man über die Art des Vorganges eine klare Vorstellung gehabt hätte. Nach neueren Untersuchungen sind es jedoch die im Bindegewebe der Darmschleimhaut reichlich vorhandenen Lymphzellen, welche auf der Höhe der Verdauung auswandern, auf die Oberfläche der Darmschleimhaut gelangen, sich dort mit Peptonen und Fett sättigen und dann in die Schleimhaut und in die Anfänge der Chylusgefässe wieder zurückgelangen. Demnach unterscheidet sich die Zusammensetzung des Chylus von der der Lymphe (s. d.) nur in Bezug auf den Gehalt an Fett und Eiweiss, welche beide in ersterem in grösserer Menge enthalten sind. Während die Lymphe 4—7 Procent feste Stoffe enthält, enthält der Chylus deren 7—10 Procent, wobei das Plus hauptsächlich auf Rechnung des Fettgehaltes kommt. Der Chylus reagirt alkalisch, zeigt salzigen Geschmack und hat ein spec. Gewicht von 1.018—1.027; kurze Zeit nach seiner Entfernung aus dem Körper gerinnt er ähnlich wie Blut, wobei das Fibringerinnsel nach 2—4 Stunden ein mehr weniger milchweisses Serum auspresst. An Formelementen enthält der Chylus reichlich Lymphkörperchen. Ueberdies enthält er sehr reichlich Fett in feinster Vertheilung, durch dieses lässt sich Chylus von der Lymphe schon mikroskopisch unterscheiden. Schüttelt man das Chylusserum mit Aether, so wird es vollkommen klar, es sind also die Fettkörper des Chylus durch Aether vollständig extrahirbar. Der Aetherextract enthält ausser Neutralfett noch geringe Mengen von Cholesterin und Lecithin.

Loebisch.

Chymus nennt man den nach beendeter Magenverdauung vorhandenen Speisebrei, welcher aus dem Magen zunächst in den Zwölffingerdarm übertritt. Er stellt ein schwach sauer reagirendes, dickflüssiges, hellgraues Gemenge von verdauten, halbverdauten und im Magen unverdaulichen Stoffen dar, dessen Zusammensetzung je nach der Qualität der Nahrung eine sehr verschiedene ist. Durch die Magenverdauung werden nämlich nur die Eiweiss- und Leimstoffe gelöst und in Pepton übergeführt, während der saure Magensaft auf Amylaceen, Cellulose, Fette, Horngewebe (Nägel, Haare), stärkere elastische Membranen keiner Wirkung fähig ist, daher findet man bei gemischter Nahrung im Chymus Muskelfasern, Sehnenstückchen, Fetttropfen, Knochen- und Knorpelreste, Pflanzengewebe und elastisches Gewebe aufgeschwemmt.

Schon beim Eintritt in den Zwölffingerdarm trifft die alkalisch reagirende Galle mit dem sauren Chymus zusammen, im ersten Momente überwiegt namentlich bei Fleischkost die Acidität des Gemisches und es werden zunächst aus der Galle die Gallensäuren, der Schleimstoff, Cholesterin, ausgefällt. Diese bilden einen dicken, harzigen Niederschlag auf der Schleimhaut. Zugleich wird das Magenferment Pepsin mechanisch präpicitirt, wodurch die Wirkung desselben aufhört, hingegen tritt das Ferment der Bauchspeicheldrüse, welches in den Zwölffingerdarm ergossen wird,

in Wirksamkeit. Auf dem Wege vom Zwölffingerdarm zum Dünndarm geht allmälig in Folge Sättigung der freien Säure durch die Alkalien der Galle und des Bauchspeichels, die Reaction des Speisebreies in die neutrale und weiterhin in die alkalische über.

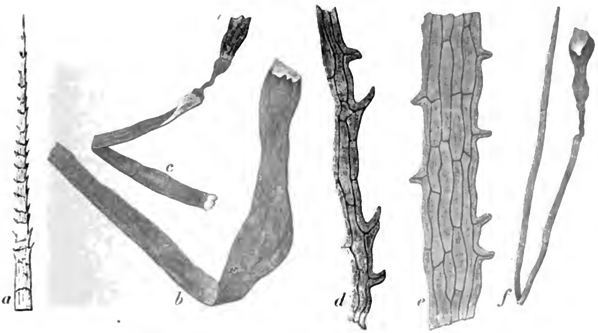
Im untersten Stück des Dünndarmes und im Dickdarm kann jedoch die Reaction des Speisebreies, insbesondere bei stärkereicher Kost, in Folge auftretender Milchsäure und Buttersäuregährung wieder sauer werden. Im Darme wirkt nun die Galle theils als Fett emulgirend, theils die Resorption desselben durch die Darmzotten erleichternd. Die Fermente der Bauchspeicheldrüse wirken in dreifacher Weise, die Amylaceen in Dextrin und Zucker umwandelnd, die Eiweisskörper peptonisirend und die Fette zum Theil in Fettsäure und Glycerin spaltend, zum Theil emulgirend. Es werden daher die verdaulichen Bestandtheile des Speisebreies im Darmcanale immer mehr verflüssigt, die gelösten Stoffe treten aus dem Darmrohr in das Blut und in die Lymphgefässe der Darmschleimhaut über, so dass die Menge des Speisebreies in Folge Aufsaugung des löslichen Antheils von demselben beim Hinabrücken nach dem Dickdarm immer geringer, die Consistenz zunehmend fester wird. Der unlösliche Rückstand des Speisebreies im Dickdarm bildet den Koth (Fäces). Der Chymus des Magens und Dünndarmes enthält auch Gase absorbirt, u. zw. reichlich Stickstoff von mit der Nahrung verschluckter Luft, Kohlensäure und Wasserstoff, von den im Darmchymus vor sich gehenden Gährungsprocessen, überdies Schwefelwasserstoff von der Zersetzung der Eiweisskörper herrührend. Loebisch.

Ci, früher gebrauchtes chemisches Zeichen für Citronensäure.

$\overset{+}{\text{Ci}}$, früher gebrauchtes chemisches Zeichen für Cinchonin.

Cibotium, Gattung der Farnfamilie *Cyatheaceae.* Der Stamm nicht eigentlich baumartig, meistens wurzelstockartig und nur in einigen Fällen aufrecht. Sori am

Fig. 11.



Typische *Cibotium*-Formen; *a, d, e* Schuppen; *c, b, f* echte Haare. Stark vergr.

Blattrande, Indusium unterständig, muschelförmig, mit 2 derben, lederigen Klappen sich öffnend. Die Sporangien sitzend oder kurz gestielt, mit einem vollständigen schiefen Ringe, durch Querriss sich öffnend.

1. *Cibotium Barometz J. Sm.* Kein eigentlicher Baumfarn, wie meist angegeben. Stamm nur 30 cm lang, 5 cm dick, niederliegend rhizomartig, mit fast 3 m langen, 1.3 m breiten, doppelt gefiederten Blättern, deren letzte Segmente zu

beiden Seiten der Mittelrippe die Sori tragen, einheimisch in Anam auf den Philippinen, Marianen, Formosa und den Sundainseln, besonders auf Borneo.

Liefert in den Haaren des Stammes und der Wedelbasen die Hauptmasse der als *Paleae Cibotii*, *Paleae stypticae*, oder Penghawar Djambé (Heilmittel von Djambé) in den Handel kommenden Droge. Die goldbraunen 5—6 cm langen, 0.1 mm breiten Haargebilde bestehen aus einfachen Zellen, welche durch faltige, etwas verdickte Wände getrennt und oft an den Querwänden um die Axe gedreht sind. Es sind somit echte Haare, keine Schuppen, Squamae, Lapides oder Paleae, denn diese sind immer flächenhaft entwickelte Trichome. Der Name der Droge würde daher richtiger sein *Pili Cibotii*.

Im Mittelalter war der Stamm mit den Haaren als *Frutex tartaricus*, oder mit einigen Blattstielen versehen und so die Form eines Thieres annehmend als *Agnus scyticus* bekannt.

2. *Cibotium glaucum Hook. et Arn.*, *C. Chamissoi Kaulf.* und *C. Menziesii Hook.* auf den Sandwichinseln, *C. Schiedei Schlecht.* in Mexico liefern auch das unter dem Namen Pulu zum Stopfen von Kissen bekannte Material.

Statt der arzneilich angewandten Cibotiumhaare (Ph. Russ.) sind oft die Haare anderer Species der Cyatheaceae im Handel, speciell die einiger javanischer Arten, *Alsophila lurida Hook.* und *Dicksonia Blumei Moore (Balanthium chrysotrichum Hassk.)*, welche als Pakoë, Palkoë oder Paku Kidang bezeichnet werden (Kidang, das javanische Reh).

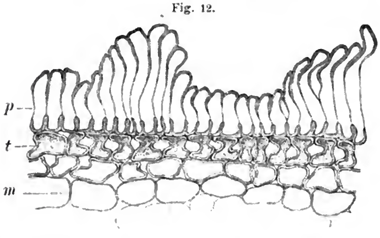
Auch Pakoë Kidang kann als Stypticum verwendet werden, so lange die Waare aus wirklichen Haaren besteht; denn es ist wohl anzunehmen, dass diejenigen Trichome, welche als Zellflächen auftreten, also die eigentlichen Schuppen, weniger geeignet sind, sich Wunden dicht anzulegen und das Blut aufzusaugen, als eigentliche Haare. Jedenfalls ist aber eine Waare zu verwerfen, welche, wie z. B. die Schuppen von *Cyathea insignis Hook.*, mit Stacheln versehen sind (Fig. 11, *a*). Diese Stacheln sind in vielen Fällen so hart, dass man ihre Schärfe schon mit dem Finger fühlt. Die mikroskopische Untersuchung hat also ihr Augenmerk hierauf zu richten.

Prollius.

Cicatrix (lat.), die aus Bindegewebe bestehende Narbe, welche einen Substanzverlust ersetzt.

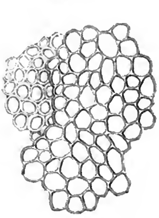
Cicer, Gattung der *Papilionaceae*, Unterfamilie *Vicieae*. Drüsig-haarige Kräuter des Mittelmeergebietes mit paarig oder unpaarig gefiederten Blättern und

Fig. 12.



Querschnitt durch die Samenschale der Kicher; *p* Palissadenzellen, *t* Trägerzellen, *m* Parenchym. Vergr. 160.

Fig. 13.



Palissadenzellen der Kicher in der Flächenansicht.

kleinen, in den Achseln stehenden Blüthen. Hülse bauchig aufgetrieben ein- bis vielsamig.

Cicer arietinum L., die Kichererbse, ein ⊙ Kraut mit unpaar gefiederten, 13- bis 17jochigen Blättern, ovalen, gesägten Blättchen, einzelnständigen

rothen Blüthen, deren Kelchzipfel so lang sind wie die Flügel, und zweisamigen Hülsen. Wird in wärmeren Gegenden als Hülsenfrucht gebaut.

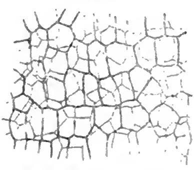
Die Samen, deren rundlich-höckerige Form angeblich an einen Widderkopf erinnert (daher *arietinum*), werden auch als Kaffeesurrogat verarbeitet. Sie sind mikroskopisch ausgezeichnet charakterisirt durch die ungleiche Länge der in ihrem mittleren Abschnitte dünnhäutigen Palissadenzellen (Fig. 12). J. Moeller.

Cichorienblüthe, volksth. Bez. für *Flores Malvae silvestris.* — Cichoriensaft für *Syrupus Rhei.*

Cichorienkaffee. Das älteste im Grossen dargestellte Kaffeesurrogat ist die Wurzel des *Cichorium Intybus L. (Compositae)*, deshalb nennt man häufig Kaffeesurrogate überhaupt, ohne Rücksicht auf ihre Bestandtheile, Cichorienkaffee. Wodurch das gemeine, an Wegrändern überall wachsende Unkraut zur Auszeichnung gekommen ist, als Ersatz des edlen Kaffees zu dienen, lässt sich nicht sagen. Major v. HEINE und C. G. FÖRSTER führten 1763 den Cichorienkaffee ein und nahmen 1770 ein Privilegium für den Anbau der Pflanze und den Vertrieb ihrer Wurzel in Preussen. Um dieselbe Zeit tauchte dieses Surrogat auch in Frankreich auf. Vermuthlich gab der bittere Geschmack der als Volksheilmittel bekannten Wurzel den Anlass zu einem Versuche, und als dieser Beifall fand, entwickelte sich bald eine schwunghafte Industrie. Obwohl in neuerer Zeit die Cichorie von anderen Surrogaten vielfach verdrängt wurde, behauptet sie doch noch ihren Rang, und der Bedarf ist so gross, dass er durch die wild wachsende Pflanze nicht gedeckt werden kann. Die Cichorie ist eine Culturpflanze geworden, welche für manche Gegenden, wie z. B. für Mitteldeutschland (Magdeburg), von wirthschaftlicher Bedeutung ist. Sie ist ausdauernd, ihre spindelige, wenig verästigte, in frischem Zustande derbfleischige und milchende Wurzel schrumpft beim Trocknen sehr stark und wird hart, hornartig.

Die Oberfläche der Wurzel ist braun, oft spiralig-runzelig. Am Querschnitte unterscheidet man mit freiem Auge unter dem dünnen, braunen Korke die schmale weisse Rinde und den citronengelben Holzkörper mit einem eckigen Mark. Unter der Lupe sieht man in der Rinde an der Grenze des Holzes die dunklere Cambialzone, von welcher schwänzchenartig die Markstrahlen ausgehen. Im Holze erkennt man die Gefässporen und zarte helle Markstrahlen in grosser Zahl als feine Radialstreifung.

Fig. 14.



Kork der Cichorienwurzel in der Flächenansicht. Vergr. 160.

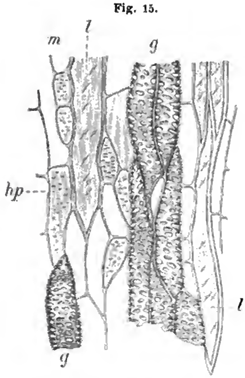
Zum Zwecke der Surrogatfabrikation wird die Wurzel in Streifen geschnitten und getrocknet, sodann eingefettet, geröstet und gemahlen. In diesem Zustande ist sie nur durch die mikroskopische Untersuchung erkennbar.

Die Korkschicht besteht aus wenigen Reihen mässig flacher, zarthäutiger, braun gefärbter Zellen, welche in der Flächenansicht (Fig. 14) ein ziemlich unregelmässiges Gewirr darbieten. Die primäre Rinde sowohl wie der Bast entbehrt der sclerotischen Elemente vollständig. Beide sind reichlich von 0.006—0.01 mm weiten Milchsaftschläuchen durchzogen, welche untereinander mittelst spitz- oder rechtwinkelig abzweigender Aeste in Verbindung stehen (Fig. 16). Man erkennt sie ohne weiters bei aufmerksamem Suchen an ihrem körnigen Inhalt, erleichtert wird ihre Auffindung durch Färbung des Präparates. Nur darf man sie nicht mit den Siebröhren verwechseln, welche Farbstoffe ebenfalls stärker speichern, als das Parenchym. Die Siebröhren kommen immer bündelweise vor, sind nicht verzweigt, sondern aus etwa 0.12 mm langen Gliedern zusammengesetzt,

deren Enden callös verdickt sind (Fig. 16, *s*); ihr Inhalt erscheint nicht granulirt.

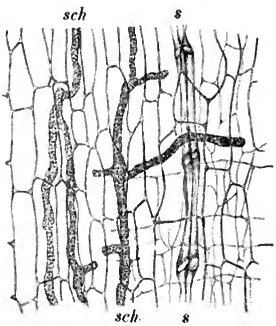
Charakteristischer, weil augenfälliger als die beiden genannten Elemente, die doch nur von geübteren Beobachtern aufgefunden zu werden pflegen, sind die Elemente des Holzes, welche auch quantitativ überwiegen. Namentlich die Gefässe sind nicht zu übersehen. Sie sind aus kurzen (am häufigsten gegen 0.2 mm), mässig weiten (am häufigsten 0.02—0.05 mm) Gliedern aufgebaut, deren schief gestellte Querwände nicht oder vollkommen perforirt sind (Fig. 15). Die Seitenwände sind dicht mit quergestreckten, bei stärkeren Vergrösserungen als behöft erkennbaren Tüpfeln besetzt. Die Gefässe sind oft radial gereiht oder doch zu Bündeln vereinigt, selten isolirt. Sie werden durch Fuchsin am ersten und am intensivsten roth gefärbt.

Fig. 15.



Holz der Cichorienwurzel (Tangentialschnitt). *g* Gefässe, *l* Libriform, *hp* Holzparenchym, *m* Markstrahl. Vergr. 160.

Fig. 16.



Rinde der Cichorienwurzel (Radialschnitt). *sch* Milchsaftschläuche, *s* Siebröhren. Vergr. 160.

Von geringerem diagnostischen Werthe sind die beiden anderen Formelemente des Holzes. Die Parenchymzellen sind dicht porös, die wenig derbwandigeren Holzfasern von spärlichen schiefen Spalten durchsetzt (Fig. 15, *l*). Ein bei Tangentialansichten, wie sie in Fragmenten oft sich darbieten, sehr brauchbares Merkmal ist die geringe Breite der Markstrahlen; sie sind meist ein- oder zwei-, selten dreireihig.

Der wichtigste chemische Bestandtheil der Cichorienwurzel ist Zucker, ausserdem enthält sie einen dem Taraxacin ähnlichen Bitterstoff und Inulin, welch letzteres im Laufe der Vegetationsperiode an Menge bedeutend zunimmt und im Herbste gegen 50 Procent betragen kann. Bei dem Mangel an specifischen Inhaltsstoffen ist der chemische Nachweis der Cichorie schwierig, wenn nicht gar unmöglich.

Die nachstehenden Tabellen geben die Resultate der neuesten Untersuchungen von Beckurts und Kauder (Pharm. Centralb. 1885):

I. Tabelle.

Berechnet auf 100 Theile des lufttrockenen Pulvers.

	Käufliche Cichorie. Nr. I.	Käufliche Cichorie. Nr. II.	Käufliche Cichorie. Nr. III.	Geröstete Cichorienwurzel. Nr. IV.	J. König's Durchschnittszahlen gerösteter Cichorienwurzel. Nr. V.
In Wasser lösliche Substanzen	68.54	68.37	45.84	58.85	63.05
In Wasser unlösliche Substanzen	19.1	21.57	47.0	40.25	24.79
Wasser	12.38	10.06	7.16	0.95	12.16
Asche	4.01	4.55	6.25	4.62	6.12
Fett	2.2	3.09	1.2	0.72	2.05
Stickstoffhaltige Substanzen	5.65	4.57	4.7	7.05	6.09
Traubenzucker	6.84	7.49	9.5	4.31	15.87
Traubenzucker nach der Inversion der in Wasser löslichen Substanzen	15.15	12.81	11.1	9.59	?
Traubenzucker nach der Inversion der ursprünglichen Substanz	27.26	15.52	36.7	12.3	?
Holzfaser	7.01	7.53	9.65	25.98	11.0

Zu beachten ist, dass den Handelspräparaten durch längeres Liegenlassen in Kellern nach der Röstung absichtlich Feuchtigkeit zugeführt wird.

II. Tabelle.

Berechnet auf 100 Theile bei 107° getrockneter Substanz.

	Nr. I.	Nr. II.	Nr. III.	Nr. IV.	Nr. V.
In Wasser lösliche Substanzen	78.3	76.01	47.22	57.4	71.78
In Wasser unlösliche Substanzen	21.7	23.99	50.6	41.9	28.22
Asche	4.5	5.06	6.73	4.66	6.97
Fett	2.51	3.42	1.29	0.73	2.33
Stickstoffhaltige Substanzen	6.4	5.08	5.06	7.12	6.93
Traubenzucker	7.8	8.33	10.2	4.35	18.07
Traubenzucker nach der Inversion der in Wasser löslichen Substanzen	17.3	14.24	11.9	9.68	?
Traubenzucker nach der Inversion des ursprünglichen Präparates	31.1	17.25	39.5	12.4	?
Holzfaser	8.00	8.38	10.4	26.23	12.5

III. Tabelle.

Analyse der Asche.

	Nr. I.	Nr. II.	Nr. III.	Nr. IV.	Nr. V.
Kali (K_2O)	28.25	22.75	18.5	38.48	38.3
Natron (Na_2O)	14.60	16.76	6.53	8.93	15.68
Phosphorsäure (P_2O_5)	13.25	10.85	6.19	16.7	12.49

IV. Tabelle.

In 100 Theilen des lufttrockenen Pulvers sind enthalten:

	Nr. I.	Nr. II.	Nr. III.	Nr. IV.	Nr. V.
Wasser	12.38	10.06	7.16	0.95	12.16
Asche	4.01	4.55	6.25	4.62	6.12
Fett	2.2	3.09	1.2	0.72	2.05
Stickstoffhaltige Substanzen	5.65	4.57	4.7	7.05	6.09
Traubenzucker	6.84	7.49	9.5	4.31	15.87
Rohrzucker, Dextrin etc.	8.31	5.32	1.6	5.28	
Stärke	10.89	2.44	23.04	2.44	46.71
Sonstige N-freie Substanzen	42.71	54.95	36.90	48.65	
Holzfaser	7.01	7.53	9.65	25.98	11.00

V. Tabelle.

In 100 Theilen bei 107° getrockneter Substanz.

	Nr. I.	Nr. II.	Nr. III.	Nr. IV.	Nr. V.
Asche	4.5	5.06	6.73	4.66	6.97
Fett	2.51	3.42	1.29	0.73	2.33
Stickstoffhaltige Substanzen	6.4	5.08	5.06	7.12	6.93
Traubenzucker	7.8	8.33	10.2	4.35	} 18.07
Rohrzucker, Dextrin etc.	9.5	5.91	1.7	5.33	
Stärke	12.42	2.71	24.81	2.45	} 53.20
Sonstige N-freie Substanzen	48.87	61.11	39.78	49.13	
Holzfaser	8.00	8.38	10.4	26.23	12.5

Fälschungen des sogenannten Cichorienkaffees sind sehr gewöhnlich. Man benutzt dazu andere leicht erhältliche fleischige Wurzeln, wie die des **Löwenzahns** *(Leontodon Taraxacum L.)* und der verschiedenen **Rübenarten** *(Daucus Carota L., Brassica Rapa L., Beta vulgaris L.)*, am häufigsten wohl die bei der Zuckerfabrikation abfallenden „Rübenschnitzel". Der mikroskopische Nachweis dieser und anderer Verfälschungen wird sich darauf stützen müssen, die Merkmale der Cichorienwurzel aufzufinden und fremdartige als solche zu erkennen. Die leitenden Kennzeichen sind die **Gefässe**. Beim Löwenzahn sind sie schmal und breit (spaltenförmig) getüpfelt, bei den Rübenarten sind sie gleich den Parenchymzellen bedeutend grösser und viel spärlicher; die Rüben ermangeln überdies der Milchsaftgefässe.

Wie wenig diesbezüglich von der chemischen Analyse zu erwarten ist, geht aus der folgenden, nach König (Nahrungsmittel, II. Aufl.) zusammengestellten Tabelle hervor:

In 100 Theilen.

	Wasser	Stickstoffhaltige Substanzen	Fett	Zucker	Sonstige N-freie Substanzen	Holzfaser	Asche	In Wasser lösliche Stoffe
Cichorie (geröstet)	12.16	6.09	2.05	15.87	46.71	11.0	6.12	63.05
Cichorie (frisch)	75.69	1.01	0.49	? 3.44		17.62	0.97	0.78
Zuckerrübe	83.91	2.08	0.11	9.31	—	2.41	1.14	1.04
Futterrunkel	87.71	1.09	0.11	? 6.53		2.73	0.98	0.95
Möhren	87.05	1.04	0.21	2.51	4.23	2.60	1.40	0.90

J. Moeller.

Cichorium, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Compositae*. Sparrigästige Kräuter mit fiederspaltigen oder grobgezähnten Blättern und blauen Blüthenköpfen, deren Hüllkelch zweireihig (die 5 äusseren kurz, die 5 inneren länger, aufrecht und am Grunde verwachsen). Blüthen zungenförmig, mehrreihig sind. Sie sitzen auf einem fast bienenzelligen Fruchtboden, besitzen kreiselförmige, ungeschnäbelte Achänien mit kronenförmigem, aus vielen Sprenblättchen gebildetem Pappus.

1. *Cichorium Intybus L.*, **Wegwart, Cichorie, Chicorée, Chicory, Succory**, ist ein ausdauerndes Kraut mit spindelförmiger Wurzel und vielköpfigem Stengel, der unten mit schrotsägeförmigen, gestielten, oben mit lanzettlichen, sitzenden Blättern besetzt ist. Die Wurzel schmeckt bitter und milcht im frischen Zustande.

Herba und *Radix Cichorii* sind bei uns als Heilmittel nicht mehr oder höchstens noch hie und da zu Frühlingscuren in Verwendung; der Cod. med. bedient sich der Wurzel zur Bereitung eines Extractes und der Blätter als Tisane und Bestandtheil des *Sirop de Rhubarbe composé.*

Um so ausgedehnter ist die Anwendung der durch Cultur stark vergrösserten Wurzel als Kaffeesurrogat (vergl. den vorausgehenden Artikel).

2. *Cichorium Endivia L.*, ein zweijähriges Kraut mit buchtig gezähnten, oben stengelumfassenden Blättern, ist eine beliebte Salatpflanze und wird in mehreren Spielarten cultivirt. J. Moeller.

Cicuta, Gattung der *Umbelliferae*, Unterfamilie *Ammieae*. Ausdauernde, hohe, kahle Kräuter mit gefiederten Blättern, zusammengesetzten Dolden ohne Hülle, aber mit vielblätterigen Hüllchen und weissen Blüthen mit fünfzähnigem Kelch. Die Früchte sind fast kugelig, zweiknöpfig, die Früchtchen an dem zweitheiligen Träger haben 5 stumpfe, ungeflügelte Rippen, einstriemige Thälchen und auf der Fugenfläche zwei genäherte Striemen.

Cicuta virosa L. (Cicutaria aquatica Lam.), Wasserschierling, Giftwütherich, die einzige bei uns heimische Art, ist ausgezeichnet durch einen weissen, von Querwänden gefächerten, milchenden Wurzelstock, dreifach gefiederte Blätter mit schmalen, spitzen, scharf gesägten Blättchen. Das frische Kraut hat ein schwaches Aroma, trocken riecht es gar nicht mehr, schmeckt aber gleich dem Rhizom nach Petersilie.

In allen Theilen der Pflanze, besonders aber in dem Wurzelstock, ist das höchst giftige Cicutoxin (s. d.) enthalten, und es sind durch Verwechslung mit anderen, geniessbaren Rhizomen schon Todesfälle eingetreten.

Früher wurde *Herba Cicutae aquaticae* auch als Arzneipflanze (äusserlich) verwendet. Die

Herba Cicutae der gegenwärtigen Pharmakopöen ist *Conium* (s. d.).

Cicutaöl. Das ätherische Oel der Samen von *Cicuta virosa* (nicht zu verwechseln mit dem der Wurzel) besteht vorwiegend aus Cymol $C_{10}H_{14}$ und Cuminaldehyd $C_{10}H_{12}O$.

Cicutaria, *Umbelliferen*-Gattung TOURNEFORT's, synonym mit *Cicuta L.*

Cicuten, $C_{10}H_{16}$, ist das Terpen des ätherischen Oeles aus der Wurzel von *Cicuta virosa*. Es siedet bei 166° und ist rechtsdrehend. Wie alle Terpene liefert es mit HCl ein einfaches Additionsproduct, $C_{10}H_{16} . HCl$, als flüssige, in einem Kältegemisch erstarrende Verbindung. Mit Chlor entsteht ein dickflüssiges Product, $C_{10}H_{12}Cl_4$. Ganswindt.

Cicutin. Mit obigem Namen ist ein flüchtiges Alkaloid benannt worden, welches bei der Destillation des Wasserschierlings, *Cicuta virosa*, gewonnen werden soll, dessen Existenz aber sehr fraglich ist. — Das durch Destillation der Wurzeln des Wasserschierlings mit Wasserdampf erhaltene ätherische Oel ist neutral und enthält ein Terpen, $C_{10}H_{16}$, welches auch Cicutin genannt wird. Es ist rechtsdrehend, hat das spec. Gew. 0.87, den Siedepunkt 166° und gibt mit Chlorwasserstoff feste Verbindungen. v. Schroeder.

Cicutoxin ist von BÖHM das active Princip des Wasserschierlings genannt worden; es ist von ihm dargestellt worden als zähflüssige, amorphe, nicht trocknende, sauer reagirende, wenig riechende, aber widrig schmeckende Substanz, durch Behandeln des ätherischen Extractes mit Petroleumäther, in welchem sich dieselbe nicht löst. Die trockene Wurzel gibt etwa 3.5, die frische 0.2 Procent Cicutoxin. Ganswindt.

Ciechocinek in Russisch-Polen, nahe der preussischen Grenze, besitzt Soolen, welche im Liter bis zu 50 Salz enthalten, ausser NaCl hauptsächlich $MgCl_2$, $CaCl_2$, $MgBr$, $CaSO_4$, $MgCO_3$, $CaCO_3$.

Cigarettes antiasthmatiques, indiennes, pectorales d'Espic etc., s. unter Asthmamittel, I, pag. 699.

Ciliata, Wimperinfusorien, nennt man jene grosse Abtheilung von Aufgussthierchen, welche ohne Geisseln und nur mit Flimmer- oder anderen Bewegungshaaren versehen sind. Sie haben fast stets einen Mund.

Cilien heissen die Wimperhaare und die verschiedenartigsten, ihnen ähnlichen Gebilde, wie z. B. die haarfeinen Protoplasmafäden gewisser Fortpflanzungszellen, die Wimpern des Blattrandes u. A. m.

Cimex lectularius (homöopathisch), alkoholische Tinctur aus der Bettwanze *(Acanthia lectularia L.)*.

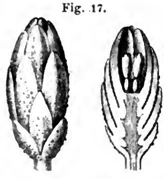
Cimicifuga, LINNÉ'sche Gattung der *Ranunculaceae, Paeonieae,* welche in neuerer Zeit mit *Actaea L.* vereinigt wird. — *Radix Cimicifugae,* Black Snake root der Amerikaner, s. bei Actaea, Bd. I, 120.

Cimicifugin (Haerotin) ist eine Concentration nach amerikanischer Art aus *Cimicifuga racemosa Bart.* Das Cimicifugin wird in Dosen von 0.06—0.25 g als Tonicum, Antispasmodicum, Nervinum gegeben. — S. Concentrationen.

Cina, Artname einer zur Abtheilung *Seriphidium Bess.* gehörigen *Artemisia* (s. Bd. I, pag. 619), die BERG für die Stammpflanze des Wurmsamens hielt — er gründete die Diagnose auf die in der Droge enthaltenen morphologischen Elemente — und die jedenfalls sehr nahe verwandt, wenn nicht identisch, mit der *Artemisia maritima L.* oder der *Var. Stechmanniana* ist, welche die neueren Autoren (FLÜCKIGER, HANBURY und BESSER) für die Stammpflanze der Cina halten. Den Namen *Art. Cina Berg* hat auch WILLKOMM für die aus Turkestan ihm mitgebrachte Wurmsamenpflanze beibehalten, die bis auf die Anzahl der Hüllkelchblätter (hier 12, in der Droge bis 18) mit der *A. maritima L.* übereinstimmt.

Artemisia Cina Berg (von der Ph. Gall., Hisp., Russ. als Stammpflanze der *Flor. Cinae* angegeben), in Turkestan einheimischer Halbstrauch mit gewundenem Rhizom, zahlreichen 30—50 cm hohen Stengeln. Hauptinflorescenz eine in Folge der fast anliegenden Axen besenförmige Rispe. Partialinflorescenzen (Köpfchen, Körbchen) an den Axen in lockeren Achren angeordnet. Basale Blätter zur Blüthezeit bereits abgestorben, Stengelblätter ziemlich nahe bei einander, die unteren graugrün, mit einzelnen Haaren besetzt, sonst vollständig kahl, einschliesslich des langen dünnen Stieles 4—6 cm lang, im Umriss länglich, doppelt-fiederschnittig. Abschnitte lineal, stumpfspitzig, ziemlich lang, bis 0.5 mm breit, dicklich mit umgerollten Rändern und starken Mittelnerven; mittlere und obere Stengelblätter allmälig kürzer gestielt bis sitzend, weniger getheilt bis einfach fiederschnittig, dann dreitheilig und zuletzt (die Hochblätter) lineal. Letztere sehr stumpf und kürzer als ihre achselständigen Köpfchen. Blätter in den Achseln mit Büscheln von in der Jugend grauweissfilzigen, zuletzt kahlen Blättern (Kurztrieben). Die unentfalteten Blüthenkörbchen gegen die Blüthezeit 3 mm lang, länglich. Hüllkelchblättchen 12, locker zusammenschliessend, dachziegelig sich deckend, sehr stumpf, concav, mit breitem, durchsichtig trockenhäutigem Rande und grünem Mittelstreifen, sonst grau oder gelblichbraun, die untersten eiförmig-elliptisch, die obersten, etwa dreimal längeren, lineallänglich und am oberen Rande mit einigen Wimperhaaren besetzt, im Uebrigen alle Blättchen kahl, glänzend und auf dem Mittelstreifen sowohl aussen wie innen mit zahlreichen, goldgelben, harzführenden Papillen dicht besetzt. Die obersten Hüllkelchblätter schliessen 3—6 Blüthen ein, die zur Zeit des Aufblühens 1—2.4 mm lang sind (Fig. 17). Die Blüthen sind hermaphrodit. Das Receptaculum ist flach und

Fig. 17.



Cina, geschlossen und longitudinal halbirt. Vergr. 20.

nackt. Der Fruchtknoten verkehrt eiförmig und kaum ein Viertel so lang, als die umgekehrt-kegelförmige gamopetale Corolle, deren stumpfdreieckige Abschnitte, sowie die Kronenröhre zahlreiche kleinere, gelbe Papillen tragen.

Artemisia maritima L. var. Stechmanniana Besser (A. Lercheana Karel et Kiril, A. maritima var. α pauciflora Weber, von der Ph. Brit., Un. St. und Gall. als Stammpflanze der *Flor. Cinae* angegeben), weicht von der vorigen, wie es scheint, nur dadurch ab, dass sie (nicht 12, sondern) 18 Hüllkelchblätter besitzt. Doch wechselt diese Zahl und kann hierauf wohl kaum eine Unterscheidung gegründet werden. In der Droge finden sich meistens mehr wie 12 Hüllkelchblätter, doch sind auch 12 nicht gerade selten anzutreffen. Jedenfalls stimmt die Droge, wie zuerst BESSER zeigte, am meisten mit den Körbchen der *A. maritima L. var. Stechmanniana* überein.

Die Hauptart *maritima L.* ist stellenweise verbreitet über den grössten Theil der gemässigten Gegenden Nordeuropas und Nord- und Mittelasiens, besonders an den Küsten (daher *maritima*) und an salzreichen Stellen des Binnenlandes in Westeuropa, Südengland, der baltischen Küste, in Südrussland, der Mongolei etc. Die *var. Stechmanniana* scheint aber eine viel beschränktere Verbreitung zu haben, wenn anders sie die Stammpflanze des Wurmsamens ist, denn letzterer kommt und kam nur aus der Kirgisensteppe, aus dem Gebiete des Don, der unteren Wolga (Sarepta) und Turkestan, besonders dem Flussgebiete des Arys-su, stets in gleicher Beschaffenheit zu uns, nirgends sonst her. In ungeheurer Menge wächst sie in der verhältnissmässig feuchten Umgegend von Tschenkent. Diese Varietät unterscheidet sich von der reinen *maritima* durch niedrigeren Wuchs und wenig beblätterte, kahle Blüthenstände. LEDEBOUR hält sie für eine eigene Art.

BENTLEY and TRIMEN geben von der *A. maritima var. Stechmanniana*, die sie als synonym mit *A. pauciflora Weber, A. marit. var. pauciflora Ledeb. A. Lercheana Kar. u. Kir. (non Weber)* bezeichnen, unter Voranstellung des Namens *A. pauciflora Weber (non Willd. nec Bieb.)* folgende (von einer Abbildung begleitete) Beschreibung:

Eine kleine, halb strauchartige perennirende Pflanze mit einem geknoteten, faserigen Wurzelstock, der sich nach oben verzweigt und aus welchem zahlreiche kurze blätterige Schösslinge und viele aufrechte Stengel, ungefähr 1 Fuss hoch, entstehen. Die Stengel sind schlank, zart, cylindrisch, zuerst gleichmässig mit einem feinen weissen Filz bedeckt, später kahl und nur stellenweise wollig, zuerst am unteren Theile beblättert, später kahl, oben reich verzweigt; die Zweige sind aufrecht. Die Blätter klein, die grössten bis zu 1 Zoll lang, alternirend, die der blätterigen Schösslinge lang gestielt, tief doppeltfiederspaltig, die Segmente stumpf linear; manchmal wieder dreitheilig, eingerollt und sehr wollig, wenn sie jung sind, nachher grau; die Stengelblätter an kürzeren Stielen und mit engeren Segmenten, bald abwelkend, die obersten einfach. Die Köpfe klein, ungefähr $^1/_{10}$ Zoll lang, oval-oblong, stumpf, sitzend oder kurz gestielt, in den Achseln von kürzeren, linearen Blättern, aufrecht, etwas dicht um den oberen Theil der schlanken ruthenförmigen Zweige gereiht, unterbrochene, verlängerte, spitze Rispen bildend; das Ganze zeigt eine ziemlich dichte, aufrechte, besenartige Inflorescenz; die Reihen der Hüllkelchblätter 12—18, ziegelig übereinander gelegt, die äusseren die kürzesten, die innersten die längsten, oblong, stumpf, concav, die inneren an der Spitze eingekerbt, alle mit einer breiten, dicken, gelblichgrünen Mittelrippe, gewöhnlich mit kurzer, grauer Wolle bedeckt und (die äussersten ausgenommen) mit einem durchscheinenden, trockenen, kahlen Rande versehen (am breitesten in der inneren Reihe), an welchem zahlreiche, zerstreute Drüsen sitzen. Blüthen 3 bis 5 in jedem Kopfe; Kelch ein blosser Rand; Blumenkrone röhrenförmig, allmälig an der Basis verengt, mit 5 kurzen dreieckigen Segmenten, die Röhre äusserlich mit Drüsen bedeckt; Stamina mit einem terminalen Spitzchen; der Griffel mit 2 kurzen dicken Schenkeln, oberwärts breiter mit büschligen Enden.

Sollte sich die Identität der *A. Cina* mit der *A. maritima L. var. Stechmanniana* herausstellen, so müsste der letztere Name aus Prioritätsgründen vorangestellt werden.

Auch *A. pauciflora Weber* wird von Einigen (BENTLEY and TRIMEN) als identisch mit *A. maritima L.*, und *A. Lercheana* als eine Varietät der *A. maritima* betrachtet (BOISSIER).

FLÜCKIGER fand, dass WILLKOMM's *A. Cina Berg* mit der *Artemisia pauciflora* bei BENTLEY and TRIMEN (aus der Dsungurei), ferner mit den ihm aus Sarepta

und Zaritzin (an der unteren Wolga) gesandten, als wurmsamenliefernd bezeichneten Pflanzen, sowie mit der Droge des deutschen und russischen Marktes übereinstimmt. Ihm folgend gibt die Ph. Germ. II. als Stammpflanze der *Flor. Cinae Artemisia maritima var.*, die Ph. Brit., Un. St. und Gall. *A. maritima var. Stechmanniana* an.

Sicher ist, dass der Wurmsamen des deutschen und russischen Handels, wie schon BERG nachwies, weder von *Artemisia Vahliana Kosteletzky (A. Contra Vahl)*, wie TREVIRANUS und NEES glaubten und die Ph. Austr., Hung. und Rom. noch jetzt irrthümlich angeben, noch von *Art. Sieberi Bess.* oder *Art. inculta Delile (Berg)*, noch von *Artemisia Contra L.*, wie die Ph. Belg. und Graec. meinen, stammt (TSCHIRCH). Keine der beiden Pflanzen liefert irgend welchen Wurmsamen. Die Ph. Dan., Fenn., Helv., Neerl., Norv., Suec. lassen es unbestimmt, welches die Stammpflanze ist und bezeichnen nur verschiedene Species der Gattung *Artemisia* als Cina liefernd. Bei der Unsicherheit, die zur Zeit über die Stammpflanze noch herrscht, dürfte es das Richtigste sein, dieselbe in folgender Weise zu bezeichnen: *Artemisia*-Arten der Abtheilung *Seriphidium (A. maritima var. Stechmanniana?)*.

Flores Cinae oder *Sinae* (von dem italienischen semenza [Samen], semenzina, Sementina [Diminutiv davon] abzuleiten, also Samen κατ' ἐξοχήν), *Cina anthodia, Capitule Cina, Semen Cinae, Semen Contra, Semen Santonici, Semen sanctum,* Santonica, Simiente de Alejandria, Semencine ou Barbotine, *Cina, Sem. Zedoariae,* Zittwersamen, Wurmsamen, Wormseed, Semi da vermi, Semente da vermi. In allen Pharmakopöen.

1. Die levantische Cina (richtiger russische Cina), alleppische oder alexandrinische Cina, ist der jetzt allein in Gebrauch gezogene Wurmsamen. Er kommt in Säcken zur Zeit vornehmlich aus der Kirgisensteppe, besonders dem Bezirke Semipolatinsk, über Orenburg nach Nischni-Nowgorod (während der grossen Messe, 15. Juli bis 27. August, der Hauptstapelplatz für Cina) und von dort nach Moskau, Reval, St. Petersburg und Stettin, aber auch aus dem eigentlichen Turkestan, wo die Wurmsamenpflanze im Thale des in den Syr-Darja mündenden Gebirgsflusses Arys-su (Arissi) im Tschenkent'schen Kreise (dort heisst die Pflanze Darmena) sogar cultivirt wird, in den Handel. Um die theuren Transportkosten zu sparen (98 Procent der Droge sind Ballast, da sie nur 2 Procent Santonin liefert), wurden vor einiger Zeit Santoninfabriken in Orenburg (1886 eingegangen) und in Taschkent und Tschenkent (IVANOFF & SSAWINKOFF) im Sir Darjagebiete eingerichtet, die den grössten Theil der Ernte sofort verarbeiten. In der Gegend von Sarepta wird zur Zeit kein Wurmsamen mehr gesammelt (FLÜCKIGER). Auch in Südamerika soll jetzt Cina cultivirt werden. Auf der südamerikanischen Ausstellung in Berlin 1886 sah ich keine Proben davon. Auf Santonin wird die Cina ausser in Deutschland (BOEHRINGER) wenig, angeblich nur in New-York und Edinburgh (und den oben genannten Orten) verarbeitet. Eine gute Methode zur Santoninbestimmung in der Cina gab EHLINGER (1886).

Die Droge des heutigen Handels ist sehr gleichförmig und rein, in den besseren Sorten sogar noch von schön grüner Farbe. Sie wird fast ausschliesslich von den (in verschiedenen Stadien der Entwicklung befindlichen) unaufgeblüthen, daher noch geschlossenen, länglich prismatischen Blüthenkörbchen gebildet, nur wenige dünne, kahle, 2—3 mm lange Blüthenstielchen oder Stengelreste und lineale, drüsige, kahle, rinnige Blattzipfel oder Blattreste finden sich hier und da darunter (nach der Ph. Germ. dürfen sie nicht darin sein). Niemals fand ich darin die Körbchen anderer Artemisien. Die (einzeln oder seltener zu zweien an kurzen Stielen sitzenden) Blüthenkörbchen sind 2—4 mm lang (2 mm Ph. Austr., Dann., Hung., Neerl., Un. St., 2.5 mm Ph. Brit., 3 mm Ph. Hisp.), 0.5—1.5 mm breit, fast kahl, etwas glänzend, grün, graugrün, die schlechteren und älteren Sorten braungrün (die Droge dunkelt nach), beiderseits verschmälert. Der dachziegelige Hüllkelch umschliesst 3—5 Blüthen, die noch unentwickelt sind: ihre Narben sind noch nicht getrennt. Die Blüthen sind

vollständig in dem Hüllkelch verborgen und oft so klein, dass man sie kaum wahrnimmt. Sie besitzen einen glockenförmigen, bräunlichen Saum. Die 12—20 (12—18 Ph. Germ.) Hüllkelchblätter sind anliegend, die unteren kleiner (daher ist das ganze Köpfchen nach unten verschmälert), entfernter und eiförmig, die oberen dichter gedrängt, mehr länglich und spitzlich, auf dem Rücken stark gekielt und dort an dem zarten, bis dicht an die stumpfe Blattspitze verlaufenden Mittelnerven mit (besonders bei den jüngsten Körbchen sehr zahlreichen) kleinen, glänzenden Oeldrüschen besetzt, am Rande farblos durchscheinend, häutig, drüsenlos, feingestreift, hier und da an der Spitze etwas ausgebissen. In Folge der Kielung der Hüllkelchblätter erhält das Köpfchen ein unregelmässiges höckeriges und gerundet-kantiges Aussehen.

Die Anatomie der Deckblätter ist einfach. Der Kiel besteht aus einem kleinen Bündel, um welches sich grünes Palissadenparenchym lagert. Die Flügel sind einzellig. Wo diese dem Mitteltheile ansitzen, sind besonders auf der Aussenseite die kleinen Oeldrüsen der Epidermis eingefügt. Sie besitzen den Bau der Labiatendrüsen, haben aber nur zwei Secernirungszellen. Die bei Artemisia-Arten sonst so verbreiteten T-förmigen Haare fehlen der Abtheilung Seriphidium.

Die Droge besitzt eine körnige Beschaffenheit, d. h. die einzelnen Blüthenkörbchen hängen, da sie kahl sind, nicht durch Filzhaare zusammen. Nur sehr selten ist ein schwach behaartes Köpfchen beigemengt. 100 Köpfchen wiegen nur 0,08 g (Flückiger).

Sie besitzt einen eigenthümlichen, durchdringenden, kräftig widerlich aromatischen Geruch und einen bitteren, ekelerregenden, etwas kühlend gewürzhaften (Ph. Germ.) Geschmack.

Die Cina aus Sarepta und Zaritzin, die Flückiger von dort erhielt und die wohl mit der früher einmal von dort in den Handel gebrachten übereinstimmt, zeigt schön rothe, aus dem Fruchtkelche hervorragende aufgeblühte Corollen. Einer anderen thut Berg Erwähnung mit dem Vermerk, dass dieselbe als levantische Cina über Petersburg in den Handel kam und angeblich von Kalmücken nach Nischni-Nowgorod gebracht worden war. Sie hatte ein matteres, verstäubtes, nicht lebhaft grünes Aussehen und schien unter der Lupe etwas behaart. Berg glaubt, dass sie von der gleichen Stammpflanze abzuleiten sei.

Die indischen Bazare führen eine Cina, die von der levantischen nicht wesentlich abweicht (Flückiger-Hanbury). Sie heisst in Bombay Kirmânee owa und wird aus Afghanistan, Persien und Cabul nach Bombay gebracht (Dymock).

Die levantische Cina, deren beste, gesiebte und vom Staub befreite Sorte wohl als *Flores Cinae in granis s. depurati* geführt wird, ist die einzige, die für uns in Betracht kommt. Die anderen Sorten sind, seitdem das Santonin in Fabriken dargestellt wird, aus dem Handel verschwunden oder doch sehr selten geworden. Es sind dies:

2. *Flores Cinae rossici s. indici*, indische Cina (verboten von der Ph. Austr., Dan., Hung., Russ.). Dieselben wurden in den Steppen an den Ufern der Wolga bei Sarepta und Saratow gesammelt. Sie besitzen eine mehr oder minder entwickelte, spinnwebige Haarbekleidung, die Droge ist daher nicht von körniger Beschaffenheit. Die indische Cina ist breiter und grösser als die levantische, oft schon aufgeblüht und mit grösseren Drüsen besetzt. Die mir vorliegende Droge ist sehr unrein.

Berg unterschied davon 2 Sorten:

a) Flores Artemisiae pauciflorae s. Cinae Indici s. Semen Cinae Indicum von *Artemisia pauciflora Stechm.* und *Art. monogyna Waldst. & Kit.* β. *microcephala DC.* Die Blüthenkörbchen sind theils geschlossen und länglich, theils geöffnet und dann becherförmig, braun, 3—4 mm lang, 1—2 mm breit, mit zarten, weisslichen, längeren oder kürzeren, spinnwebigen Wollhaaren locker besetzt, so dass sie auch erst unter der Lupe sichtbar werden. Die inneren Hüllkelchschuppen sind schmal lanzettlich, glänzend, mit starkem, fast auslaufendem Kiel, an diesem mit grösseren, gewöhnlich orangerothen Oeldrüsen besetzt, am Ende häutig, durchscheinend, die aufgeblüthen Blüthen haben eine schön rothe Farbe. Diese Sorte ist nie so rein, wie die vorige und enthält noch reichlich spinnwebig wollige Aestchen und auch fremde Beimengungen; in Masse gesehen hat sie eine gelbbräunliche Farbe.

b) Flores Artemisiae Lercheanae von *Artemisia Lercheana Stechm.*, β. *Gmeliniana DC.* Sie unterscheiden sich von der vorhergehenden Art durch den dichten grauweissen Ueberzug.

3. *Flores Cinae barbarici, Sem. Cin. barbaric. s. african.*, afrikanische oder berberische Cina (verboten von der Ph. Belg., Austr., Dan., Hung., Russ.), von *Artemisia ramosa Smith (?)*. Diese Sorte kommt jetzt gar nicht oder nur noch äusserst selten aus Nordwest-Afrika in ovalen, umflochtenen Ballen über Livorno in den Handel. Sie bildet ein bräunlich-weissgraues, durch reichliche Behaarung locker zusammenhängendes und leichtes Gemenge von zerbrochenen Aestchen, Blättern und sehr unentwickelten, gehäuft sitzenden Blüthenköpfchen. Die älteren Köpfchen sind rundlicheiförmig, graubräunlich, durch starke Behaarung fast weisslich grau, mit stumpfen Hüllkelchblättern, deren untere rundlich, deren obere eiförmig sind und 1—3 sehr kleine Blüthenknospen einschliessen (Berg). Rosenthal leitet den afrikanischen Zittwersamen von *A. Sieberi Bess. (A. glomerata Sieb., A. contra L.)*, Schleiden von *A. inculta Del.* ab. Die berberische Cina ist durch Graufilzigkeit charakterisirt (Ph. Austr., Dan., Hung.). Biehli fand (1885) *Sem. Cin. barbar.* santoninfrei.

4. *Flor. Cinae ostindici*, jetzt nicht mehr im Handel, auch früher sehr selten, von dunkelgraubrauner Farbe. Die Köpfchen gleichen in Grösse und Umriss fast den levantischen, die Hüllkelchblätter sind aber ohne Rückenleiste, glänzend, mit wenigen, aber etwas grösseren Drüsen als bei der levantischen Sorte, mit geringem Haarüberzug, die innersten vollständig durchscheinend-häutig. Die Blüthen sind aufgeblüht und fast 2.5 mm lang (Schleiden).

Die Blüthenkörbchen der *Artem. gallica W.*, in denen Santonin enthalten ist, werden seit altersher in Frankreich als Wurmmittel benützt (FLÜCKIGER), ebenso andere Arten in anderen Ländern (ROSENTHAL). Unter dem Namen *Sem. Cinae hungaricae* besitze ich eine Droge fraglichen Ursprungs, die fast nur aus entwickelten Blüthen untermischt mit Hüllkelchblättern besteht.

Ausdrücklich levantische Cina verlangen die Ph. Austr., Dan., Fenn., Norv., Russ., Neerl., Suec., letztere beide noch ausdrücklich die über Russland eingeführte Waare (HIRSCH). Nach dem Wortlaut des Textes ist auch nur diese von der Ph. Germ. II. erlaubt. Verboten werden von der Ph. Belg. die berberische, von der Ph. Austr., Dan., Hung., Russ. diese und die indische Cina.

Die jetzt im Handel befindliche levantische Cina ist sehr rein. Verfälschungen kommen kaum vor, man hat nur darauf zu sehen, dass die Farbe der Droge möglichst grün ist, ein sicheres Kennzeichen frischer Waare.

Von möglichen Verfälschungen seien genannt: *Flor. Tanaceti, Santolinae, Artemisiae campestris* (wohl am ehesten möglich), *Fruct. Adjowanae* und *Petroselini*. Alle diese Verfälschungen sind leicht zu erkennen, mir aber noch nie begegnet.

Zu verwerfen ist eine dumpfig riechende, bleiche oder braune oder mit zu vielen Stengeln, Blättern (Ph. Germ., Russ.) oder Sand vermischte Waare. Letztere Objecte sind eventuell auszulesen (Ph. Belg., Rom.).

Die Hauptmenge der Droge geht nach Deutschland, besonders wohl zur Santoninfabrikation. Die Sendungen waren 1885 schon spärlicher geworden (GEHE).

Aufbewahrt wird die Droge in Blech- oder Glasgefässen vor Licht geschützt. Behufs Pulverung trocknet man zuvor bei 30°. Bei 50—60° getrocknete wird erfahrungsgemäss von Kindern besser vertragen. *Flor. Cinae exsiccati*, heiss präparirte Zittwersamen, ausgetrocknete Cinablüthen, bereitet man in der Weise, dass man 2—3 Tage im Trockenschrank, hierauf 12 Stunden im Wasserbade trocknet und dann pulvert, auch diese Cina wird besser vertragen. Durch die Manipulation wird das ätherische Oel zum Theil entfernt.

Die levantische Cina enthält 1—3 Procent ätherisches Oel (0.910—0.915 spec. Gew., FLÜCKIGER), vornehmlich wohl aus $C_{10}H_{16}O$ bestehend, von demselben Geruche wie die Droge, und zu 1.5—2 Procent das (von Apotheker KAHLER 1830 entdeckte) die wurmtreibende Wirkung der Droge bedingende Santonin, $C_{15}H_{18}O_3$, einen Körper, der ausser in der Abtheilung *Seriphidium* der Gattung *Artemisia* (*A. gallica* gehört in dieselbe) in keiner anderen Pflanze bisher gefunden wurde. Es findet sich schon in der Droge selbst krystallisirt vor und kann durch Aufweichen derselben in einem Tropfen Wasser und Auseinanderlegen der Hüllkelchblätter leicht mit dem Polarisationsmikroskop erkannt werden. Die levantische Cina enthält (nach FLÜCKIGER und EHLINGER): im Mai 0.151 Procent, Juni 0.470 Procent, Anfang Juli 1.006 Procent, Ende Juli 1.315 Procent, August 1.141 Procent, September nichts (russischen Kalenders). Santonin ist nur in den oberirdischen

Theilen vorhanden, nicht in der Wurzel. Ferner enthält die levantische Cina Cinen, Cinaben, Harz, Malate, Schleim, Bitterstoff, Cerin, Zucker (WACKENRODER). Die Droge enthält etwa 10 Procent Wasser (FLÜCKIGER) und 6.5 Procent Asche, darin 18 Procent Kieselerde (JAHNS).

Man verwendet Cina als Wurmmittel vorzüglich gegen Nematoden *(Ascaris lumbricoides)*, doch wird die Droge selbst oder die daraus bereiteten *Confectio Cinae, Extractum Cinae aethereum, Syrupus Cinae* immer mehr durch das Santonin selbst ersetzt, welches eine sichere, gleichmässigere und reinere Wirkung übt.

Dem letzteren sind auch die wiederholt vorgekommenen Vergiftungen zuzuschreiben. Einzelgaben von *Flores Cinae* sind 0.5—2.0, nach 10.0 hat man schon tödtliche Vergiftung beobachtet. Als Gegenmittel ist vor Allem die Entleerung des Magens vorzunehmen, dann können Analeptica gereicht werden. Eine gewöhnliche, noch nicht als toxisches Symptom zu deutende, aber immerhin zur Vorsicht mahnende Erscheinung beim Gebrauche der Cina ist das Gelbsehen. Auch ist der Harn (bei saurer Reaction) oft gelb gefärbt und wird bei Zusatz von Alkalien purpurroth.

Literatur: Bentley and Trimen, Medic. plants. Nr. 157. — Besser, Bull. Soc. imp. d. Mosc. VII, 1834. — Boissier, Flor. orientalis. III. — Berg-Schmidt, Atlas. Taf. XXIX c. — Willkomm, Ueber die Stammpflanze der *Flor. Cinae levanticae.* Botan. Zeit 1872. — Faust u. Homeyer, Ber. chem. Ges. 1874. — Jehn, Arch. d. Pharm. 32. — Kahler, ebenda 34. — R. Mayer, über das Santonin, Inaug.-Dissert. Tübingen 1838. — Vogl. Commentar zur österr. Pharm. — Schleiden, Handb. d. medic.-pharm. Bot 1852. — Flückiger, Pharmacognosie und Arch. Pharm. 1886. — Flückiger-Hanbury, Pharmacographia. — Dymock, Veget. mat. med. of West. Ind. — Die chemische Literatur in Husemann-Hilger, Pflanzenstoffe. Tschirch.

Cinchamidin, s. Chinaalkaloide, Bd. II, pag. 695.

Cinchen, s. Chinaalkaloide, Bd. II, pag. 688.

Cinchocerotin, s. Chinaalkaloide, Bd. II, pag. 695.

Cincholin, s. Chinaalkaloide, Bd. II, pag. 695.

Cinchomeronsäure, s. Chinaalkaloide, Bd. II, pag. 673.

Cinchona, Gattung der *Rubiaceae,* Unterfamilie *Cinchoneae,* Section *Eucinchoneae.* Die Schreibweise *Cinchona* ist aus Rücksichten des Wohllautes jetzt allgemein eingebürgert, obwohl sie, da die Pflanze zur Erinnerung an Anna von Osorio, Gräfin von Chinchon, Vicekönigin von Peru (1629—1639), benannt wurde, richtiger *Chinchona* (Tschinschona) heissen müsste, welche Schreibweise MARKHAM (1874) in einer besonderen Streitschrift warm verfocht.

Die Cinchonen sind in der Andenkette des westlichen Südamerika einheimisch, die gute Chinarinden liefernden jedoch auf einen bestimmten Höhenbezirk beschränkt und an eigenartige klimatische Verhältnisse gebunden (s. Chinarinden). Durch Cultur sind sie nach Java, Ostindien, Ceylon, Jamaica und andere Orte verpflanzt.

Die Cinchonen sind hübsche (habituell unserer Syringe ähnliche), immergrüne Gewächse von strauch- oder (meistens) baumartigem Wuchs und bitterer Rinde, die gegenständigen Zweige sind cylindrisch und stumpf-4kantig. Der Habitus der südamerikanischen Cinchonen ist vortrefflich bei WEDDELL, der der Culturbäume in Java sehr charakteristisch bei MOENS (photographisch) wiedergegeben. Die selbst am gleichen Baume bisweilen in Gestalt und Grösse veränderlichen Blätter sind entweder krautig oder etwas lederig, glänzend, gegenständig, gestielt, eiförmig, verkehrt-eiförmig elliptisch, lanzettlich, selten herzförmig, stets ganzrandig, glatt oder höchstens am Rande etwas zurückgebogen, feingeadert und in den Winkeln der Nerven der Unterseite oftmals mit je einem, oberseits beulenartig hervortretenden, mit einem Haarbüschel versehenen und durch dieses verhüllten Grübchen (KUNTZE's Blattscropheln, *Folia scrobiculata* der Autoren) ausgestattet. Die grübchenblättrigen Cinchonen sind im Allgemeinen die chininreichsten. Den chininarmen pflegen dieselben zu

fehlen. Jugendliche Blätter sind bisweilen unterseits purpurn, bei einigen Arten färben sich die Blätter vor dem Abfallen purpurfarben. Die hinfälligen Nebenblätter sind innen am Grunde drüsig. Der kräftige, oft schön purpurfarbene Blattstiel erreicht im Maximum ein Drittel der Länge des Blattes, meist ist er kürzer.

Die Blüthen stehen in reichblüthigen, endständigen, ansehnlichen, oft etwas sparrigen Rispen, die in der unteren Hälfte meist Hochblätter tragen. Die Blüthen selbst sind weiss, rosa-, violett- oder purpurfarben, schwach riechend, meist 5zählig, hermaphrodit, actinomorph, heterostyl-dimorph (selten trimorph). Blüthenformel K (5) C (5) A 5 G $\overline{2}$. Der Kelch ist kurzglockig, meistens 5zähnig und stets bleibend.

Fig. 18.



Cinchona Calisaya β Josephiana Wedd. *A* Stück des blühenden Zweiges in natürl. Grösse; *B* Blüthe $^3/_1$; *C* Krone aufgeschlitzt; *D* reife Kapseln natürl. Grösse; *E* eine Kapsel mit zur Hälfte abgetragener Schale, um die Lage der Samen zu zeigen; *F* Kapsel quer durchschnitten; *G* Same im Längsschnitte (nach Luerssen).

Die Corolle ist stieltellerförmig, oftmals weichbehaart, mit langer, gerader, cylindrischer oder in der Mitte oder am Grunde etwas bauchiger, runder oder stumpffünfkantiger Röhre und kahlem oder behaartem Schlunde. Die 5 kurzen, zarten Corollenlappen sind in der Knospe klappig (für die Eucinchonen charakteristisch), bei der aufgeblühten Blüthe stehen sie horizontal ab. Sie sind am Rande lang gewimpert. Das Androeceum besteht aus 5, der Corollenröhre ziemlich tief inserirten Staubfäden. Dieselben besitzen bei der langgriffligen Form kurze Filamente und sind alsdann in der Kronröhre eingeschlossen, bei der kurzgriffligen Form dagegen lange Filamente und ragen alsdann aus der Kronröhre hervor. Bei der, übrigens nur bei

zwei Exemplaren beobachteten, Mittelform sind die Narben fast sitzend und die Stamina mittellang (KUNTZE). Die Antheren sind länglich oder lineal, am Rücken angeheftet. Der epigyne Discus ist polsterförmig, der behaarte Fruchtknoten kreiselförmig-ellipsoid. Er ist zweifächerig und enthält zahlreiche Ovula, die einer linealen Placenta aufsitzen. Der Griffel ist fadenförmig; er ist bei der kurzgriffligen Form in der Kronröhre eingeschlossen, bei der langgriffligen Form dagegen ragt er eben aus der Corollenröhre hervor. Die zweifächerige, aus 2 Carpellen entstandene Frucht ist eine trockene Kapsel, sie ist eiförmig bis cylindrisch, vom bleibenden Kelche bekrönt, beiderseits mit je einer Längsfurche versehen, im Uebrigen glatt oder mit 4—6 (meist 5) Längsfurchen auf jedem Carpell. Die Kapsel springt von unten nach oben wandspaltig (Unterschied von *Ladenbergia*) auf, oben werden die Fächer durch den Kelch zusammengehalten. Die zahlreichen Samen sind dachziegelig auf der kantig-flügeligen Placenta (für die Eucinchonen charakteristisch) angeheftet. Sie sind schildförmig und ringsum mit einem eiförmigen, länglich elliptischen, netzigen, am Rande etwas unregelmässig zerschlitzten Flügel versehen. Endosperm reichlich vorhanden, fleischig, Embryo gerade, axil, Cotyledonen eiförmig. Radicula cylindrisch, abwärts gekehrt.

Bei der Diagnose der Cinchonen kommt es an auf Grösse, Form und Farbe der Blätter, Vorhandensein oder Fehlen, sowie Vertheilung der Blattgrübchen, Form der Nebenblätter, Farbe der Rinde, Form, Grösse und Farbe der Corollenröhre, Querschnitt derselben. Form und Grösse der Kapsel, Vorhandensein oder Fehlen von Rippen an der Kapsel, Form und Anordnung der Kelchzähne, — wie man sieht, fast Alles nebensächliche Unterscheidungsmerkmale.

Die Cinchonen haben heterostyle Blüthen, d. h. es finden sich bei jeder Art oder Hybride Bäume, deren Blüthen nur lange Griffel und kurze Staubgefässe haben (makrostyle Form) und zugleich Bäume, deren Blüthen nur kurze Griffel und lange, beziehungsweise höherstehende Staubgefässe besitzen (mikrostyle Form). Eine dritte Form kommt als sehr selten nicht in Betracht. Die heterostylen Blüthen sind nun in der Regel auf wechselseitige Befruchtung angewiesen, um guten, reichlichen Samen (in manchen Fällen, wie bei anderen Pflanzen nachgewiesen, um überhaupt Samen) hervorzubringen. Daraus folgt, dass man umgekehrt die Unregelmässigkeit der Hybridation steigern kann, wenn man mit langen Staubgefässen der mikrostylen Form eines Bastardes die kurzen Griffel derselben Blüthenform einer echten Art befruchtet, beziehungsweise im anderen Falle, mit dem Pollen der makrostylen Form eines Bastardes die Griffel der mikrostylen Form einer echten Art. Die künstliche Befruchtung selbst geht leicht vor sich, wenn man die Corollen der zu befruchtenden Sorte halbentwickelt, also mit noch nicht stäubenden Pollen, etwa im Zustande der Blüthenknospenentfaltung, abzieht und dafür die entwickeltere Corolle mit stäubenden Pollen der anderen Sorte über den frei gewordenen Griffel schiebt. Dieses Verfahren hat KUNTZE vorgeschlagen, um durch Züchtung irregulärer Hybriden den Chiningehalt der Rinden, der nach KUNTZE's Erfahrungen durch Hybridation, besonders irreguläre, wächst, zu steigern. Andererseits ist KUNTZE zu dem merkwürdigen Resultat gekommen, dass die Cinchonen trotz der Heterostylie nicht auf Insectenbefruchtung angewiesen sind; sie haben nämlich keinen cohärenten, grossen oder klebrigen Pollen, sondern winzig kleinen, losen, stäubenden Pollen, der auf Windbestäubung folgern lässt; ausserdem besitzen die Cinchonen keinen auffallenden Geruch, wie auch DE VRIJ bestätigte, und keine grellen Blüthenfarben; aber eine der letzteren Eigenschaften pflegen auf Insectenbefruchtung angewiesene Blüthen stets zu besitzen. Dann ist die Fruchtbarkeit der Cinchonen mit wenigen Ausnahmen *(C. Ledgeriana)* eine so ausserordentliche, wie man sie bei Insectenbefruchtung kaum erklären kann; liefert doch ein einziger mässig grosser Baum in den Culturen 15—20 Pfund Samen und rechnet man doch 80000—250000 Samen auf 1 Pfund. Grosse wilde Bäume dürften das Vierfache produciren.

Der Samen ist geflügelt, klein, sehr leicht und demgemäss zur Verbreitung durch den Wind ausschliesslich angepasst; trotz der ungeheuren Samenverbreitung durch den

Wind ist die freiwillige Samenkeimung dennoch eine recht beschränkte; man fand die Samen auf Java freiwillig nur in vermoderten Baumstämmen keimend, im Glaskasten des Gewächshauses keimen sie dagegen massenhaft.

Die Cinchonen blühen fast das ganze Jahr hindurch, so dass Blüthen und Früchte neben einander am gleichen Baume vorkommen.

So ausgeprägt die Gattungscharaktere der *Cinchona* anderen verwandten Gattungen gegenüber sind, so wenig scharf sind die Charaktere der einzelnen Arten festzustellen. Selbst die WEDDELL'schen Reihen (s. unten) kann man im günstigsten Falle als Abkömmlinge mehrerer dicht nebeneinander herlaufender Reihen betrachten. Allerorten finden sich Uebergänge und trotz der zahlreichsten Bemühungen ist es bisher noch nicht gelungen, in völlig befriedigender Weise die Systematik der Cinchonen ihres Wirrwarrs zu berauben.

In DE CANDOLLE'S Prodromus finden wir 16 Arten, bei HOWARD 38, bei TRIANA 35, bei WEDDELL 33 und 18 Subspecies, bei BAILLON 20 und KUNTZE kennt nur 4. Am weitesten fasst KARSTEN, an den Eintheilungsprincipien LINNÉ'S und ENDLICHER'S festhaltend, die Gattung Cinchona. Seine Eintheilung ist:

Cinchona L. 1. Kapsel öffnet sich vom Grunde an, die Klappen bleiben mittelst des Kelchsaumes lange vereinigt. Blume 5gliederig. *Quinquina Cond.*

a) Kinakina Adanson. Blume klein. Kronsaum bärtig, Blätter meist kleiner, oft drüsengrubig, Kapsel klein.

Cinchona Calisaya, Trianae, lancifolia, pubescens, cordifolia, tucujensis, succirubra, coccinea, officinalis, macrocalyx, glandulifera, nitida, purpurea, corymbosa.

b) Muzonia Weddell. Blume gross, Kronensaum bartlos, Blätter und Kapseln gross, erstere krautig, ohne Drüsengruben.

Cinchona Muzonensis, Hookeriana, Henleana.

2. Kapsel öffnet sich bald vom Grunde, bald von der Spitze an. *Heterasca Krst.*

Cinchona micrantha, lucumaefolia, heterocarpa, pedunculata, Moritziana.

3. Kapsel öffnet sich von der Spitze an; Blätter gross, drüsengrubenlos, Kronensaum bartlos. *Ladenbergia Kl. em.*

a) Buena Pohl. Blume gross, 5—6gliederig, Blüthen meist endständig, Bäume.

Cinchona macrocarpa, hexandra, bogotensis.

b) Cascarilla Endl. Blume gross, 5gliederig, lederig, orangeblüthenartig duftend, Blüthen endständig, Bäume.

Cinchona magnifolia, oblongifolia, prismatostylis.

c) Remijia DC. Blume klein, 5gliederig, in gedrungenen Trugdolden achselständig langgestielte, kurzästige, unterbrochene Rispen bildend, Sträucher und Bäumchen.

Cinchona Purdieana, ferruginea, macrophylla.

Alle anderen Autoren fassen die Gattung enger, unter Ausscheidung von *Remijia, Cascarilla, Buena.*

WEDDELL führt alle echten Cinchonen auf 5 neben einander liegende Grundformen oder Stämme *(Stirps, souche)* zurück. Seine Stirpes sind:

1. *Stirps Cinchonae officinalis* (nach Kuntze Hybriden von *C. Weddelliana [Calisaya]* mit *C. Pavoniana [micrantha]* und *Howardiana*): 1. *Cinchona officinalis Hook.*, 2. *C. macrocalyx Pav.*, 3. *C. lucumaefolia Pav.*, 4. *C. lanceolata R. et Pav.* (?), 5. *C. lancifolia Mutis*, 6. *C. amygdalifolia Wedd.*

2. *Stirps Cinchonae rugosae* (nach Kuntze *C. Pahudiana [carabayensis]* und verwandte Bastarde): 7. *C. pitayensis Wedd.*, 8. *C. rugosa Pav.*, 9. *C. Mutisii Lamb.*, 10. *C. hirsuta R. et. Pav.*, 11. *C. carabayensis Wedd.*, 12. *C. Pahudiana How.*, 13. *C. asperifolia Wedd.*, 14. *C. umbellifera Pav.*, 15. *C. glandulifera R. et. Pav.*. 16. *C. Humboldtiana Lamb.*

3. *Stirps Cinchonae micranthae* (nach Kuntze *C. Pavoniana [micrantha]* und Abkömmlinge): 17. *C. australis Wedd.*, 18. *C. scrobiculata H. et B.*, 19. *C. peruviana How.*, 20. *C. nitida R. et Pav.*, 21. *C. micrantha R. et Pav.*

4. *Stirps Cinchonae Calisayae* (nach Kuntze *C. Weddelliana [Calisaya]* und Bastarde): 22. *C. Calisaya Wedd.*, 23. *C. elliptica Wedd.*

5. *Stirps Cinchonae ovatae* (nach Kuntze *C. Howardiana [succirubra]* und Bastarde): 24. *C. purpurea R. et Pav.*, 25. *C. rufinervis Wedd.*, 26. *C. succirubra Pav.*, 27. *C. ovata R. et Pav.*, 28. *C. cordifolia Mutis*, 29. *C. tucujensis Karst.*, 30. *C. pubescens Vahl*, 31. *C. purpurascens Wedd.*

Doch selbst WEDDELL und HOWARD sind schliesslich an der Systematik der Cinchona-Arten fast verzweifelt. WEDDELL sagt: „Ich stimme völlig mit Mr. HOWARD über die grosse Veränderlichkeit der Arten dieses sehr natürlichen Genus überein,

so dass man mit etwas Uebertreibung sagen könnte, alle beschriebenen Arten seien blos Varietäten oder Rassen, die einer tropischen Form entspringen. In der That, nicht eine einzige Art kann von ihrem Nachbar durch ein absolutes Merkmal unterschieden werden; es ist dies blos durch ein Ensemble möglich, welches das Auge nicht aus einem Herbariumexemplar ersehen kann.“ HOWARD erhoffte schliesslich Aufklärung durch die Cultur. KUNTZE war der erste Botaniker, welcher Gelegenheit hatte, die Cinchonenculturen auf Java und in Sikkim-Himalaya vergleichend zu studiren, seitdem diese prosperiren; er hat seine Untersuchungen an frischem Material angestellt und, soweit es möglich war, dort ausgearbeitet. Das ist insofern wichtig, als an getrockneten Herbarienexemplaren manche Charaktere verschwinden oder sich verändern, nämlich: 1. die Farbe der Blätter und 2. die Farbe der Blüthen, da alle Cinchonen subnigricante Pflanzen sind; 3. die Kantenlosigkeit der Corollenröhre und 4. die Rippenlosigkeit der fast reifen Kapseln einiger Arten; 5. die Winkelabwesenheit zwischen Fruchtkelch und halbreifer Kapsel; 6. die bauchige Gestalt der Corollenröhre; 7. dunkeln die Kelchzipfel manchmal aussergewöhnlich nach, was zur falschen Angabe gefärbter Kelchzipfel führte.

KUNTZE will nur vier gute Arten anerkennen und vertritt die Ansicht, dass alle übrigen Bastarde sind.

Er unterscheidet:

1. *Cinchona Weddelliana Ktze.*, jetzt von ihm *C. Calisaya Wedd. em.*
2. *C Pavoniana Ktze.* „ „ „ *C. micrantha Pav. em.*
3. *C. Howardiana Ktze.* „ „ „ *C. succirubra Pav. em.*
4. *C. Pahudiana Ktze.* „ „ „ *C. carabayensis Wedd. em.*

genannt (Briefl. Mittheil. Dec. 1886).

Die Merkmale sind:

A. Cinchonen mit dunklem, fast lederigem, kleinem Blatte, gerippten regulären Kapseln und trichterförmigem Fruchtkelche; beide Arten haben proportionale Blattstiele.

1. *C. Calisaya*, völlig kahl mit dunkelgrünem, eiförmigem Blatte, mit Grübchen in den Nervenwinkeln besetzt, mit fast stielrunder, in der Mitte etwas bauchiger, kantenloser Corollenröhre, mit fast kugeliger Kapsel und kleinem, d. h. ein Viertel des Fruchtdurchmessers breitem Fruchtkelch.

2. *C. carabayensis*, überall schwachfilzig mit graugrünem, verkehrt eiförmigem Blatte, cylindrischer, kantig gefurchter Corollenröhre, mit länglicher Kapsel und grossem Fruchtkelch, der so breit als die Frucht ist.

B. Cinchonen mit hellfarbigen, dünnen, mehrfach grösseren Blättern (an der Basis der Blüthenzweige) und bauchigen geschnäbelten, rippenlosen Kapseln, welche halbreif (frisch) ohne Winkel oder Einschnürung in den kleinen, cylindrischen, aufrechten Fruchtkelch übergehen; beide Arten sind kahl und haben keine kantige Corollenröhre.

3. *C. succirubra* mit proportionalen Blattstielen und gelbgrünen, auch im Blüthenstande grossen Blättern, die ohne Grübchen in den Aderwinkeln sind, mit normal grossen Corollen und stielrunder, in der Mitte schwachbauchiger Corollenröhre und bleichen, grossen Samenflügeln. — Die anderen drei Arten haben kleine, ockerfarbige Samenflügel.

4. *C. micrantha* mit unproportionalen Blattstielen, d. h. die sehr grossen Blätter an der Basis des Blüthenzweiges haben fast gar keine Blattstiele, und je kleiner die Blätter bis zur Spitze des Blüthenstandes hin werden, desto länger wird der Blattstiel. Diese Art hat grasgrüne Blätter mit Grübchen in den Aderwinkeln, halb so lange Corollenröhre als die anderen drei Arten, welche an der Basis bauchig ist und gelblichweisse Blüthenfarbe hat. Die anderen Arten haben schmutzig blassrothe Blüthen und keine an der Basis bauchige Corollenröhre.

Folgende Hybriden dieser vier Arten hat Kuntze beobachtet (die ältesten Synonyme, bezw. die Namen der von anderen Autoren als Arten betrachteten Cinchonen sind beigesetzt):

C. Calisaya × *carabayensis* = *C. Humboldtiana Lambert*,
C. Calisaya × *micrantha* = *C. officinalis L.* als regelmässige und *C. Ledgeriana* als unregelmässige Hybride,
C. Calisaya × *succirubra* = *C. lancifolia Mutis*,
C. carabayensis × *micrantha* = *C. ovata Wedd.*,
C. carabayensis × *succirubra* = *C. pubescens Vahl*,
C. micrantha × *succirubra* = *C. heterophylla Pav.*,
C. Calisaya × *carabayensis* × *micrantha* = *C. Coccinea Pav.*,
C. Calisaya × *carabayensis* × *succirubra*,
C. Calisaya × *micrantha* × *succirubra* = *C. Mac Ivoriana O. Ktze.*,
C. carabayensis × *micrantha* × *succirubra*,
C. Calisaya × *carabayensis* × *micrantha* × *succirubra* = *C. mixtissima O. Ktze.*

Es waren vor Erscheinen von **Kuntze's** Werk bereits folgende künstliche Hybriden erzeugt worden: *C. Calisaya* × *carabayensis* (welche die Holländer *C. Hasskarliana* nennen) durch **de Vrij**; *C. Calisaya* × *carabayensis* × *succirubra* durch **Ph. Anderson** und **Hoveling** aus *C. Calisaya* und *C. caloptera* = *carabayensis* × *succirubra*; die holländischen officiellen Berichte führen als rindenliefernd *C. officinalis* × *Pahudiana* auf = *C. Calisaya* × *carabayensis* × *micrantha*; **Mac-Ivor** züchtete *C. succirubra* × *officinalis* = *C. Calisaya* × *micrantha* × *succirubra*.

Bei KUNTZE's Ansicht spielt die Möglichkeit leichter Bastardirung eine grosse Rolle. Dass dieselbe wirklich vorliegt, ist ausser Zweifel. Gesetzt den Fall, KUNTZE habe Recht — bis jetzt hat er mehrfach Widerspruch erfahren — und die von ihm auf Java und in Britisch-Sikkim beobachteten Cinchonen seien wirklich nur die Bastarde jener vier Arten, respective diese selbst, so ist damit noch nicht erwiesen, und darin schliesse ich mich FLÜCKIGER an, dass das nun auch für alle südamerikanischen Cinchonen, die WEDDELL an Ort und Stelle beobachtete, gelte, wenngleich nicht zu leugnen ist, dass die Wahrscheinlichkeit eine sehr grosse nicht ist, dass sich diese so gänzlich anders verhalten werden. Beide müssen noch einmal von demselben Forscher an Ort und Stelle beobachtet und mit einander verglichen werden.

Jedenfalls erschwert die Leichtigkeit der Bastardbildung die Systematik der Cinchonen ganz ausserordentlich. Darüber ist man aber jetzt wohl allgemein einig, dass *C. Calisaya Wedd.*, *C. succirubra Pav.* und *C. micrantha Pav.* gute Arten sind.

KUNTZE gibt für die eigenthümliche Verbreitung der südamerikanischen Arten im Süden und der Hybriden namentlich im Norden vom Aequator folgende Erklärung: „Für die erfolgreiche Verbreitung der Samen kommen nur solche Winde in Betracht, die weder nach heissen Zonen führen, noch zu hoch gehen und abgelenkt werden. Da nun längs der Cinchonaregion im Süden mit 22° durchschnittlicher Wärme in Bolivien bis nach Nordcolumbien mit 26—27° jährlicher Wärme eine von Süd nach Nord gehende Temperatursteigerung stattfindet, so werden zur Ausgleichung der Temperatur auch von Columbien nach Bolivien hochgehende leichte warme Winde wehen, die für die Verbreitung der ohnehin schwer keimenden Cinchonen als hochgehende Winde wirkungslos sind. Dagegen die zum Temperaturausgleich von Bolivien nach Columbien gerichteten kühleren schweren Winde, die als tiefergehend für die Cinchonenverbreitung geeignet erscheinen, werden die im Süden gebildeten Samen der zur Kreuzung geneigten Elternarten allmälig nach Norden verbreiten, so dass in Nordcolumbien das ausschliessliche Vorkommen der buntest gemischten Hybriden nicht unerwartet sein kann."

Die wichtigsten *Cinchona*-Arten (beziehungsweise Hybriden) sind:

1. *Cinchona Calisaya Weddell (C. Calisaya α. vera Wedd.)*, hoher, alle anderen Bäume der Urwälder überragender Baum mit aufrechtem Stamme und dicht belaubter Krone, in Bolivia (Provinz Enquisivi, Yungas, Larecaja Caupolican) aber auf die zwischen 1500—1800 m über dem Meer gelegenen Hochthäler bis zum 17.° südl. Breite beschränkt (in der höheren Region strauchig). In Peru in der Provinz Carabaya. Verbreitungsgebiet: Cordilleren zwischen 13 und 17° südl. Breite und 68—72° westl. Länge.

Blätter auf circa 1 cm langem, bisweilen röthlichem Stiel, 8—15 cm lang und 3—6 cm breit, verkehrt ei-lanzettförmig länglich, stumpf, am Grunde verschmälert, hart, kahl, selten behaart, oberseits sammtglänzend-dunkelgrün mit blasseren Adern, unterseits blass smaragdgrün, mit deutlich entwickelten bärtigen Grübchen in den Winkeln der Nerven. Nebenblätter so lang oder länger als der Blattstiel, länglich, stumpf, am Grunde der Innenseite spärlich drüsig, sonst kahl. Inflorescenzen eiförmig oder doldentraubig, nicht sehr reichblüthig. Inflorescenzaxen weichhaarig. Kelch weich behaart. Kelchzähne kurz, dreieckig. Corolle 9—10 mm lang. Röhre am Grunde fast fünfkantig, Abschnitte (Saumlappen) lanzettlich, oberseits rosenroth, weiss gewimpert. Narben lineal. Fruchtknoten behaart, Kapsel 8—12 mm lang und 5—6 mm breit, kurz eiförmig oder elliptisch-eiförmig,

fast kahl, rippenlos, reif rostfarben, Fruchtkelchzähne aufrecht. Samenflügel elliptisch, am Rande gefranst-gezähnt, nicht durchbohrt (siehe auch oben KUNTZE's Diagnose).

Abarten WEDDELL's (Hybriden KUNTZE):

a) Var. β. *microcarpa Wedd.* Blätter länglich-eiförmig oder elliptisch, stumpf, beiderseits grün, Unterseite weichhaarig, nicht selten purpurn, Blattgrübchen fehlend oder klein. Kapseln 8—10 mm.

b) Var. γ. *boliviana Wedd.* Blätter meist grösser als bei α vera, verkehrt-eiförmig-länglich oder elliptisch, beiderseits kahl, unterseits purpurn, Blattgrübchen vereinzelt oder fehlend, Kapseln grösser als bei *a)* und α vera, 12—15 mm lang, lanzettlich-eiförmig, nach oben verschmälert, mit Untervarietät: *pubescens Wedd.*

c) Var. δ. *oblongifolia Wedd.* Blätter kleiner als bei α vera, schmallänglich, stumpf, beiderseits grün, unterseits weichhaarig, fast grübchenlos, Kapseln wie bei γ *Boliviana.*

d) Var. ε. *pallida Wedd.* Blätter mehr elliptisch als bei α vera, sehr stumpf, zarter, bleicher grün, grübchenlos. Die Blüthen kleiner und in schlafferer Rispe (Luerssen).

Subspecies:

C. Josephiana Wedd. (auch als *C. Calisaya var. Josephiana),* Strauch von 2—3 m Höhe mit schlankem, 3—5 cm dickem, wie die aufrechten Aeste ziemlich glatt-berindeten Stämmchen. Blätter länglich oder eiförmig-lanzettlich, zugespitzt oder stumpf, beiderseits kahl, ziemlich steif, mit oder ohne Grübchen. Kapsel grösser und oberwärts meist verschmälert (Fig. 18). Diese Cinchone liefert die Cort. Calisayae Schuhkraft Javas.

Mit Subvarietät *pubescens Wedd.* und *discolor Wedd.*

Calisaya neigt sehr, wenn auch nicht in dem gleichen Maasse wie *succirubra,* zur Bastardirung. *C. Hasskarliana = C. Calisaga × carabayensis* ist ein solcher durch DE VRIJ erzeugter, viel cultivirter Bastard, ebenso soll *C. officinalis L.* nach KUNTZE *C. Calisaya × micrantha* und *C. lancifolia Mutis* ein Bastard *C. Calisaya × succirubra* sein.

Die werthvollste Cinchone, ausser *C. Mac Ivoriana* (s. unten), ist zur Zeit (1886)

Cinchona Ledgeriana Moens manscpt. How., als Art sehr fraglich, daher richtiger als *C. Calisaya var. Ledgeriana Howard* (oder als irregulärer Bastard von *C. Calisaya × micrantha* [KUNTZE] aufzufassen). Ausgewachsene Blätter lanzettlich-oval (lineal-lanzettlich oder länglich-oval), nach beiden Enden verschmälert, spitzlich oder fast stumpf, am Grunde stark in den kurzen Stiel verschmälert, mit oft welligem Rande, beiderseits kahl, fast lederig, oberseits tief grün und schwach glänzend, unterseits blasser, der Stiel oft orangefarben, Blattgrübchen meist nur in den oberen Aderachseln. Nebenblätter sehr hinfällig, lanzettlich länglich, fast spitz, gekielt.

Blüthen klein, wohlriechend, an den Enden der Rispenzweige gedrängt, auf kurzen, gekrümmten Stielen und daher nickend. Corolle mit kurzer, weiter, grünlicher Röhre und weissen oder rahmfarbenen, dicht und lang gewimperten Saumlappen. Kapsel eiförmig-länglich, meist 9 mm, nie aber 12 mm, Kelchzähne aufrecht (TRIMEN, MOENS, LUERSSEN).

Viel auf Java, aber auch in Ostindien u. And. cultivirt. 1884 war die *Ledgeriana* auf Java noch nicht in vorherrschender Zahl vorhanden, aber man bestrebte sich dies Ziel zu erreichen. Neuerdings sind auch die indischen Verwaltungen mit einer Vermehrung der Ledgerianabestände vorgegangen.

Ein anderer Calisaya-Bastard, die *C. Hasskarliana (C. Calisaya × carabayensis),* der früher in grosser Menge auf Java cultivirt wurde, ist dort jetzt, weil chininarm, aufgegeben worden.

Die Samen der Ledgeriana brachte LEDGER vom Rio Mamore (Bolivien) nach London. Von dort kamen sie nach Java, von dort nach Ceylon und in die Nilagiris.

KUNTZE hält die *C. Ledgeriana* für eine unregelmässige Hybride, *C. Calisaya × micrantha,* und sagt: „Sie ist in den Culturen Sikkims nachweislich aus Samen

strauchiger *C. Calisaya* entstanden und hochstrauchig, während die aus Südamerika nach Java importirte *C. Ledgeriana* Bäume lieferte. Sonst ist aber die Uebereinstimmung vollständig. Sie ist bei reiner Zucht samenarm, während sonst alle Cinchonen sehr fruchtbar sind; sie ist ebenso chininreich und vereinigt in sich die elterlichen Eigenschaften nicht intermediär verschmolzen, sondern wechselseitig ausgetauscht, namentlich hat sie die kleinen, blassen, eigenartig gestalteten Blüthen der *C. micrantha* und die Fruchtform der *Calisaya*. Solchen Austausch der elterlichen Eigenschaften findet man bei irregulären Hybriden, das sind solche, die durch Befruchtung der elterlichen Pflanze durch Bastardpollen entstanden sind. Deshalb halte ich *C. Ledgeriana* für eine irreguläre Hybride. Auf Veranlassung von BERNELOT MOENS möchte zwar der Botaniker TRIMEN *C. Ledgeriana* für eine Art nehmen, aber die zweifellose geringe Beständigkeit und seltene Fruchtbarkeit, ihre notorische Bevorzugung fremdartigen Pollens lässt diese Annahme unrichtig erscheinen; die anderen Kenner nehmen mehrere Sorten von *Ledgeriana* an, die Varietäten oder Hybriden seien und bald der *Calisaya*, bald der *micrantha* näher stehen oder, wie nach HOLMES, zum Theil Bastarde von *Calisaya* und *officinalis* sein sollen; letzteres würde aber, da *C. officinalis* meiner Ansicht nach zweifellos eine *C. Calisaya* × *micrantha* ist, auch nur auf *C. Calisaya* und *C. micrantha* als Eltern hinführen."

Die auf Java cultivirte werthvolle *C. Schuhkraftiana* ist, ebenso wie *C. Hasskarliana*, ebenfalls eine Varietät (beziehungsweise Hybride) der *C. Calisaya*. Die sogenannte *C. Calisaya anglica* ist wahrscheinlich ein Bastard von *C. Calisaya* und *succirubra*.

Abbildungen der *C. Calisaya*, beziehungsweise ihrer Varietäten (Hybriden): Berg-Schmidt, Atlas. Taf. XIV *d*. — Howard, Quinology of the East Indian Plantations. P. III, Taf. IV—VI. — Weddell, Tab. III. — Bentley and Trimen, 141. — Baillon, Histoire d. plantes. 338. — Flückiger, Chinarinden. Taf. II u. III. — Luerssen, Medic. pharm. Bot. II, Fig 217. — Karsten und And. Kuntze, Cinchona-Arten etc. Phototypie Nr. 1. — Die neueste Publication Moens': Kinacultuur in Azie, bildet *C. Ledgeriana Moens*, *C. Calisaya Wedd*, *C. Josephiana Wedd.*, *C. Hasskarliana Miq.* ab.

2. *Cinchona succirubra Pav.* (*C. ovata* γ. *erythroderma Wedd.*). Ecuador im Gebirgsstock des Chimborazo, besonders 600—1500 m über dem Meer. Steigt vom westlichen Abfalle des Chimborazo durch Riobamba Cuenca bis Nordperu tief in die Thäler hinab. Ist wetterhart (verträgt noch + 3° C.) und wächst sehr schnell. Jetzt vielfach, besonders in Ostindien (Nilgeris 5000—7500 Fuss) und Ceylon (2000—5000 Fuss), aber auch auf Java u. A. cultivirter Baum von 15—25 m Höhe, mit dicker, rothbrauner, borkebedeckter Rinde und reichbelaubter Krone. Jüngere Zweige stumpfkantig weichhaarig. Blätter dünn, krautig, sehr gross, inclusive des 2 cm langen Stiels 18.5 cm (bis 50 cm) lang und 11.5 cm (bis 35 cm) breit, eiförmig (bisweilen fast rundlich), am Rande etwas umgebogen, beiderseits sehr kurz verschmälert, stumpflich, oberseits sattgrün, kahl und fast glänzend, unterseits bleicher, schwach flaumhaarig, auf den Nerven weichhaarig. Drüsengruben fehlen. Die alten Blätter blutroth überlaufen; Nebenblätter länglichstumpf, schwach behaart. Rispe pyramidal, ziemlich reichblüthig. Inflorescenzaxen weichhaarig. Die Tragblätter der unteren Rispenäste derselben den Laubblättern ähnlich, aber kleiner, die der oberen länglich-lineal, die Deckblätter lanzettlich-pfriemlich. Kelch becherförmig, dicht-weichhaarig, purpurn, mit kurzen, dreieckigen, spitzen, gekielten Zähnen, Corolle circa 14 mm lang, purpurn, kurzhaarig, mit eiförmigen spitzen Saumlappen. Kapsel länglich, circa 34 mm lang und 11 mm breit, unreif hochroth, rippenlos (LUERSSEN). Samenflügelsaum zerschlitzt. Sie ist sehr geeignet zur Veredelung durch Pfropfung oder Kreuzung. Eine solche Hybride ist die sehr chininreiche *C. officinalis* × *succirubra* der Cultivateure = *C. Calisaya* × *micrantha* × *succirubra Ktze.* = *C. Mac Ivoriana Ktze.*, von TRIMEN nachmals *C. robusta* benannt, welche in FLÜCKIGER'S „Chinarinden", Taf. I und V, unter dem Namen der Elternpflanzen, aus denen sie entstand, abgebildet ist (KUNTZE).

Der beim Anschneiden der Rinde von *C. succirubra* austretende weisse Milchsaft wird (durch Oxydation der Chinagerbsäure) sofort roth.

C. succirubra ist die zur Zeit wichtigste Cinchone, sie allein wird auch von der Ph. Germ. II. als Stammpflanze der Chinarinden namentlich aufgeführt. Sie herrscht in den ostindischen Culturen, besonders auf Ceylon, bei weitem vor.

Abbildungen: Bentley and Trimen, Medic. Plants. 142. — Howard, Nueva Quinologia. Taf. VIII. — Baillon, Histoire des plant. 342. — Moens, Kinacultuur, Taf. VIII. — Kuntze, Cinchona-Arten etc. Phototypie Nr. 3. — Luerssen, Die Pflanzen der Pharm. Germ. Fig. 322.

3. *Cinchona micrantha R. et Pav.*, von KARSTEN zur Section *Heterasca* gestellt, in Bolivia (Larecaja und Caupolican) und Peru (Carabaya). Baum von 6—20 m Höhe, Rinde ziemlich dick, mehr oder weniger glatt, braun, Krone ziemlich belaubt, Blätter krautig, bis 23 cm lang und 15 cm breit, breit-eiförmig oval, ziemlich stumpf, am Grunde mehr oder weniger keilförmig in den 2—3 cm langen oft röthlichen Blattstiel verschmälert, oberseits kahl, etwas glänzend, unterseits matt, auf den Nerven kurz und dicht behaart, sonst sehr zerstreut kurzhaarig, in den Aderachseln grübchenlos, aber mit etwas stärkerem Haarbüschel (unterseits an den Nerven flaumig). Nebenblätter eiförmig-länglich, ziemlich stumpf, aussen weichhaarig, sehr hinfällig. Rispe gross pyramidal, reichblüthig. Kelch kurzglockig, mit dreieckigen spitzen Zähnen. Corolle 5—7 mm lang, weiss, mit cylindrischer, in der Mitte etwas erweiterter Röhre und länglich-lanzettlichen Saumlappen. Kapsel länglich-lanzettlich oder lanzettlich, 25—30 mm lang und 5—7 mm breit, an beiden Enden verschmälert, kahl, glatt.

Variirt als *oblongifolia Wedd.*, *rotundifolia Wedd.* und *roseiflora Wedd.*

Bastardirt leicht und gibt besonders mit *C. Calisaya, succirubra* und *carabayensis* werthvolle Bastarde (s. oben).

Abbildungen: Berg-Schmidt, Taf. XIV *f.* — Bentley and Trimen. — Moens, Kinacultuur in Azie. Taf. IX. — Howard, Quinologia. Taf. V. — Weddell, Taf. XIV. — Kuntze, Cinchona-Arten etc. Phototypie Nr. 2.

Die vorstehenden drei Arten sind als solche relativ gut erkannt und von den Chinologen anerkannt. Zweifelhafter schon sind:

4. *C. Trianae Krst.*, in der Gegend von Popayan bei Pitayo, der *Calisaya* sehr nahe verwandt, durch lanzettförmige Blätter und eine innen behaarte Corolle von ihr verschieden (KARSTEN).

5. *C. lancifolia Mutis* (nach KUNTZE Bastard zwischen *Calisaya × succirubra*), Tuna, Tunita der Bogotenser. Auf Columbia beschränkt, besonders im Süden, von Bogota bis Popayan 2500—3000 m über dem Meer, aber auch nördlich in den Gebirgen des Magdalenas. Wird jetzt versuchsweise cultivirt. Ueber 24 m hoher Baum, von den vorigen durch schmäler spitzlanzettliche (lederige, meist 12 cm bis 36 cm lange, variable) Blätter, innen kahle Krone und längliche Samen, deren Flügelsaum an beiden Enden zerschlitzt, gezähnelt und porös durchlöchert ist, unterschieden (KARSTEN).

Variirt sehr (besonders in den Blättern), z. B. *var. discolor.*

Abbildungen: Karsten, Flor. Columb. Tab. XI u. XII. — Flückiger, Chinarinden. Taf. IV. — Moens, Kinacultuur. Taf. VII.

6. *Cinchona officinalis L. em. Hook. fil.* (nach KUNTZE Bastard *C. Calisaya × micrantha*), in Ecuador, Provinz Loxa und Peru, 1600—2400 m über dem Meer. Wird viel auf Java, aber auch in Ostindien cultivirt. 10—15 m hoher Baum. Rinde dick, braunschwarz, Krone dicht laubig, fast eiförmig. Blätter 5 bis 12 cm lang und 3—5 cm breit, eilanzettlich oder lanzettlich, spitzlich, am Grunde etwas verschmälert, beiderseits kahl, nur die jüngeren zart flaumhaarig. Grübchen vorhanden. Blattstiel 6—15 mm lang, purpurn. Nebenblätter länglich oder eiförmig, stumpf oder fast spitz, kahl. Blüthenrispe fast doldentraubig mit weichhaarigen Zweigen und Blüthenstielen. Blüthen schmutzig-carminroth. Kelch schwach weichhaarig, fast glockig. Corolle 10—12 mm lang, fleischfarben mit cylindrischer oder 5kantiger Röhre und lanzettlichen, oberseits rosenrothen, weiss gewimperten Saum-

lappen. Kapsel 12—25 mm lang, länglich, gestreift, gerippt, mit gewöhnlich abstehenden Kelchzähnen.

Sehr veränderlich, als Varietäten sind zu nennen: *Var. α Uritusinga Wedd. (C. Uritusinga Pav., C. macrocalyx δ Uritusinga DC.)* und *Var. β Condaminea How. (C. Condaminea H. et B.* ex parte, *C. Condaminea var. Chahuarguera DC., C. Chahuarguera Pav.).* WEDDELL vereinigt damit auch *C. Bonplandiana* und *C. crispa.* Auch mit *C. lancifolia* ist *C. officinalis* sehr nahe verwandt.

Abbildungen: Flückiger, Chinarinden. Taf. V. — Hooker, Bot. Mag. 5364. — Howard, N. Quinologia. I, 19. — Howard, East Ind. Plant., Taf. IX. — Bentley and Trimen, 140. — Baillon, Hist. des plant. 340, 341. — Luerssen, Die Pflanzen der Pharm. Germ. Fig. 323 und 324. — Moens, Kinacultuur. Taf. VI.

Nahe verwandt mit *C. officinalis* ist ferner *C. lucumaefolia Pav., C. glandulifera R. et Pav., C. nitida R. et Pav., C. purpurea R. et Pav., C. corymbosa Krst.,* alle in den Hochcordilleren des mittleren Cinchonengebietes, dessen Centrum Loxa ist, circa 2000 m über dem Meer einheimisch (KARSTEN).

7. *Cinchona pubescens Vahl (C. lutea Pav.),* 8. *Cinchona cordifolia Mutis,* 9. *C. Tucujensis Krst.* Diese drei Arten haben (nach KARSTEN) grosse, krautige, behaarte Blätter ohne Drüsengruben. Die der bolivianischen *pubescens* sind oval, an dem Stiel herablaufend, oberseits kahl, die der neugranadischen *cordifolia* herzförmig, deren kahle Kapseln kürzer als bei *pubescens,* wo sie behaart sind; die gleichfalls beiderseits behaarten Blätter der venezuelanischen *tucujensis* sind elliptisch oder eiförmig-elliptisch, ihre Kapseln von der Länge derjenigen der *pubescens,* aber kahl; der längliche Samenflügelsaum dieser drei Arten ist zum Theil gezähnt und unterwärts gespalten.

10. *Cinchona Pahudiana* war diejenige Cinchone, die wohl als erste in Java angepflanzt wurde, jetzt aber (ebenso wie *Hasskarliana*), weil chininarm, aufgegeben ist. Immerhin sind jetzt noch tausende von Bäumen in den javanischen Gebirgen vorhanden (abgebildet bei MOENS).

Die anderen Arten sind weniger wichtig.

In Java wurden seither cultivirt: *C. Calisaya Wedd., C. Ledgeriana, C. Josephiana Wedd., C. Pahudiana How., C. Hasskarliana Miq., C. officinalis L., C. lancifolia Mutis, C. succirubra Pav., C. micrantha Ruiz et Pav., C. caloptera Miq., C. cordifolia Mutis.* In Indien und Ceylon besonders: *C. succirubra, C. Ledgeriana, C. officinalis.*

Vergl. auch die Artikel Chinarinden, Remijia. Tschirch.

Cinchona febrifuga, ein an Stelle der reinen Chinabasen in den Handel gebrachtes Gemenge der gesammten ausgefällten Alkaloide von *Cinchona succirubra.*

Cinchonamin, s. Chinaalkaloide, Bd. II, pag. 695.

Cinchonicin, s. Chinaalkaloide, Bd. II, pag. 687.

Cinchonidin, s. Chinaalkaloide, Bd. II, pag. 689.

Cinchonidinum sulfuricum (Ph. Gall., Un. St. u. A.), Cinchonidinsulfat, Schwefelsaures Cinchonidin. Weisse, seidenglänzende, an der Luft verwitternde Nadeln (Ph. Gall.) oder harte, quadratische Säulen (Ph. Un. St.) von bitterem Geschmacke, ohne Geruch. Sie verkohlen beim Erhitzen und verbrennen beim Glühen ohne Rückstand. Sie lösen sich mit neutraler Reaction in etwa 100 Th. kaltem, in 4 Th. siedendem Wasser, in 70 Th. kaltem, in 12 Th. siedendem Weingeist, leicht in angesäuertem Wasser oder Weingeist. In reinem Chloroform löst sich das Salz sehr schwierig, damit gallertartig aufquellend; dagegen wird es leicht aufgenommen von einer Mischung aus 2 Volumen Chloroform und 1 Volum wasserfreiem Weingeist. Die Lösungen drehen das polarisirte Licht nach

links. — Identitätsreactionen: Die mit etwas verdünnter Schwefelsäure bewirkte wässerige Lösung zeigt keine Fluorescenz und färbt sich auf Zusatz von Chlorwasser und Ammoniak nicht grün (Unterschied von Chinin und Chinidin). Die rein wässerige Lösung trübt sich mit Natriumkaliumtartrat, weisses, schwerlösliches Tartrat abscheidend (Unterschied von Cinchonin und Chinidin). Baryumnitrat fällt sie weiss, pulverig. — Zusammensetzung: Das Salz in verwitternden, feinen Nadeln, aus verdünnter wässeriger Lösung krystallisirt, mit 6 Molekül (13.6 Procent) Krystallwasser $= (C_{19} H_{22} N_2 O)_2 H_2 SO_4 + 6 H_2 O$. Das Salz in harten Prismen, aus concentrirter wässeriger Lösung krystallisirt, mit 3 Molekül (7.3 Procent) Krystallwasser $= (C_{19} H_{22} N_2 O)_2 H_2 SO_4 + 3 H_2 O$. Aus weingeistiger Lösung krystallisirt das Salz mit 2 Molekül (4.8 Procent) Wasser. — Darstellung: Das Cinchonidin begleitet zwar das Chinin in den meisten Chinarinden, findet sich jedoch vorzugsweise in der Bogota-China (der Rinde von *Cinchona lancifolia)*. Da sein Sulfat viel leichter löslich ist, als das Chininsulfat, ist es grösstentheils nach Abscheidung des letzteren in der Mutterlauge enthalten, aus der es durch Seignettesalz als schwerlösliches Tartrat abgeschieden wird. Man löst dasselbe in verdünnter Salzsäure, fällt das Cinchonidin mit Ammoniak aus, wäscht es mit Aether (zur völligen Entfernung des Chinins), neutralisirt es darauf mit Schwefelsäure und krystallisirt das Sulfat aus heisser Lösung. — Prüfung: In concentrirter Schwefelsäure löse sich das Präparat farblos oder nur mit schwach gelblicher Farbe auf (Röthung: Salicin, Bräunung oder Schwärzung: fremde organische Stoffe); einige Tropfen Salpetersäure dürfen diese Lösung nicht verändern (Röthung: Morphin). Die mässig verdünnte wässerige Lösung soll bei Zusatz verdünnter Schwefelsäure nicht oder nur schwach blau schillern (nur Spuren von Chinin oder Chinidin). Wird 0.5 g des Salzes mit 20 ccm Wasser erhitzt und nach Zugabe von 1.5 g gepulvertem Kaliumnatriumtartrat eine Stunde lang kalt gestellt, so darf das Filtrat durch 1—2 Tropfen Ammoniak nicht oder nur ganz schwach getrübt werden (Ausscheidung: Chinidin, Cinchonin; eine schwache Trübung gestattet bis $^1/_2$ Procent Chinidinsulfat, respective $^1/_2$ Procent Cinchoninsulfat). 1 g des Salzes löse sich leicht und vollständig in 8 ccm (10 g) eines mit dem halben Volum absoluten Weingeistes vermischten Chloroforms (Prüfung auf fremdartige Substanzen). — Aufbewahrung: In wohl verschlossenen Gefässen. Das wasserreichere, in feinen Nadeln krystallisirende Salz verwittert an der Luft. — Gebrauch: Aehnlich dem Chininsulfat, dem es aber in der Wirkung nachsteht (6 Th. Cinchonidin = 4 Th. Chinin). Schlickum.

Cinchonin, s. Chinaalkaloide, Bd. II, pag. 686.

Cinchoninsäure, s. Chinaalkaloide, Bd. II, pag. 687.

Cinchoninum (Ph. Germ. I. u. A.), Cinchonin. Weisse, glänzende Krystallnadeln oder ziemlich dicke rhombische Säulen, luftbeständig, geruchlos, anfangs von wenig wahrnehmbarem, später eigenthümlich bitterem Geschmacke und alkalischer Reaction. Beim Erhitzen an der Luft verkohlen sie und verbrennen in der Glühhitze ohne Rückstand. Sie lösen sich kaum sowohl in kaltem wie in heissem Wasser, in 110 Th. kaltem, in 28 Th. siedendem Weingeist, wenig in Aether oder Chloroform. Angesäuertes Wasser nimmt das Cinchonin leicht auf; diese Lösungen drehen das polarisirte Licht nach rechts. — Identitätsreactionen: Die mittelst verdünnter Schwefelsäure bewirkte wässerige Lösung schillert nicht, färbt sich auch nicht grün nach Zusatz von Chlorwasser und Ammoniak. Gibt man zur Lösung Ammoniak im Ueberschuss und schüttelt die Mischung mit Aether, so erfolgt keine Auflösung des ausgeschiedenen Alkaloids. — Zusammensetzung: $(C_{19} H_{22} N_2 O)$ ohne Krystallwasser. — Darstellung: Aus der mit Hilfe verdünnter Schwefelsäure bewirkten, nicht zu verdünnten wässerigen Lösung des Cinchoninsulfates (1 : 50) wird durch überschüssiges Ammoniak oder Natronlauge das Cinchonin ausgeschieden, der Niederschlag wohl ausgewaschen, getrocknet und dann aus sieden-

der alkoholischer Lösung (1 : 30) umkrystallisirt. — Prüfung: Die mit verdünnter Schwefelsäure bewirkte verdünnte wässerige Lösung schillere nicht oder nur sehr wenig (Spuren von Chinin, respective Chinidin); der daraus mittelst Ammoniak hervorgerufene Niederschlag löse sich nicht wahrnehmbar in Aether oder überschüssigem Ammoniak. Concentrirte Schwefelsäure löse das Präparat ohne oder mit nur schwach gelblicher Färbung auf (Röthung: Salicin, Bräunung oder Schwärzung: Zucker u. a. organische Materien); auch auf Zusatz einiger Tropfen Salpetersäure darf keine Färbung eintreten (Röthung: Morphin). — Gebrauch: Zur Darstellung von Cinchoninsalzen; wegen seiner Unlöslichkeit kaum zur directen medicinischen Anwendung.
Schlickum.

Cinchoninum sulfuricum (Ph. Germ. I. u. A.), Cinchoninsulfat, Schwefelsaures Cinchonin. Weisse, glänzende, harte, schiefe rhombische Säulen von bitterem Geschmack, ohne Geruch, luftbeständig. Beim Erhitzen verkohlen sie und verbrennen in der Glühhitze ohne Rückstand. Sie lösen sich mit neutraler Reaction in etwa 70 Th. kaltem, 14 Th. siedendem Wasser, in 6 Th. Weingeist, schwierig in Chloroform, nicht in Aether. Angesäuertes Wasser nimmt das Salz leicht auf. Die Salzlösungen drehen das polarisirte Licht nach rechts. — Identitätsreactionen: Die wässerige Lösung schillert auf Zusatz verdünnter Schwefelsäure nicht; mit Chlorwasser und darauf mit Ammoniak versetzt, färbt sie sich nicht grün (Unterschiede vom Chinin- und Chinidinsulfate). Ammoniak scheidet aus der wässerigen Salzlösung einen weissen Niederschlag, der sich weder in überschüssigem Ammoniak, noch in Aether auflöst. Kaliumnatriumtartrat, sowie Jodkalium trüben die wässerige Salzlösung nicht; Baryumnitrat fällt sie weiss, pulverig. — Zusammensetzung: $(C_{19}H_{22}N_2O)_2H_2SO_4 + 2H_2O$ (4.99 Procent Krystallwasser). — Darstellung: Bei der Chininbereitung aus den braunen Chinarinden, welche gewöhnlich reich an Cinchonin sind, bleibt dasselbe vermöge der grösseren Löslichkeit des Sulfates in der Mutterlauge, aus denen das Chininsulfat auskrystallisirt. Auch scheidet sich aus der weingeistigen Lösung des Rohchinins, nach Abdestillirung von zwei Drittel des Weingeistes, der grösste Theil des begleitenden Cinchonins krystallinisch ab, während das Chinin in dem verdünnten Weingeiste gelöst bleibt. Etwa vorhandenes Cinchonidin wird durch Seignettesalz entfernt. Schliesslich lässt man das Cinchoninsulfat aus der genau neutralisirten, heiss gesättigten schwefelsauren Lösung krystallisiren. — Prüfung: In concentrirter Schwefelsäure löse sich das Salz ohne Färbung auf (Röthung: Salicin, Bräunung oder Schwärzung: fremde organische Stoffe); einige Tropfen Salpetersäure dürfen diese Lösung nicht verändern (Röthung: Morphin). Bei 100° getrocknet, muss 0.1 g Salz von 7 g Chloroform klar gelöst werden (ein Rückstand, der auf Zusatz von etwas Weingeist zur Lösung gelangt, verräth Chinin- und Cinchonidinsulfat). — Gebrauch: Weniger als das Chininsulfat, weil es trotz grösserer Gaben langsamer und weniger sicher wirkt.
Schlickum.

Cinchoquinine, s. Chinaalkaloide, Bd. II, pag. 672.

Cinchotenicin, s. Chinaalkaloide, Bd. II, pag. 687.

Cinchotenidin, s. Chinaalkaloide, Bd. II, pag. 690.

Cinchotenin, s. Chinaalkaloide, Bd. II, pag. 687.

Cinchotin, s. Chinaalkaloide, Bd. II, pag. 695.

Cincinnus (lat.), ein cymöser Blüthenstand. — S. Bd. II, Fig. 68, pag. 321.

Cininum = Santoninum.

Cinis (Cineres) Antimonii, Antimonasche, nennt man den behufs Darstellung von Antimonglas so lange gerösteten Spiessglanz, bis derselbe eine graue Farbe angenommen hat und dann wesentlich aus antimonsaurem Antimonoxyd

besteht. — **Cineres clavellati** ist ein nicht mehr gebräuchlicher Name für (aus Holzasche dargestelltes) rohes Kalium carbonicum. — **Cinis Jovis** oder **Stanni** ist Stannum oxydatum.

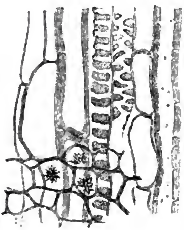
Cinnabaris, Zinnober, s. *Hydrargyrum sulfuratum rubrum.*

Cinnabaris Antimonii wird erhalten durch Erhitzen von Antimonsulfid mit Quecksilberchlorid, wobei Zinnober zurückbleibt und Antimonchlorür abdestillirt. Antimonzinnober ist etwas Anderes, s. d.

Cinnamein, Perubalsamöl, ist Zimmtsäurebenzyläther (s. Perubalsam).

Cinnamodendron, Gattung der *Canellaceae.* Tropische Bäume mit ungetheilten, ganzrandigen, drüsig punktirten Blättern, achselständigen Inflorescenzen, deren zwitterige Blüthen ausgezeichnet sind durch einen Kranz blumenblattartiger Schuppen in der Corolle.

Fig. 19.



Radialschnitt durch den Bast von *Cinnamodendron corticosum Ms.*

Cinnamodendron corticosum Miers auf Jamaika liefert eine der als *Cortex Winteranus spurius* im Handel vorkommenden aromatischen Rinden. Sie bildet harte, schwere, bis 6 mm dicke, ledergelbe, aussen mit rostbraunen Narben bedeckte Stücke. Ihr Periderm besteht aus kubischen, an der Innenseite stark verdickten Zellen (vergl. Fig. 101 in Bd. II bei *Canella*), im Rindenparenchym finden sich erweiterte Oelräume und zahlreiche Krystalldrusen. Der Bast enthält zerstreut sclerotische Fasern (Fig. 19), durch welche, sowie durch die mehrreihigen markstrahligen die Rinde leicht und sicher von der ihr äusserlich ähnlichen *Canella*-Rinde zu unterscheiden ist.

Mit der echten, von *Drimys* stammenden Wintersrinde (s. Wintera) hat sie keine äussere, noch weniger eine anatomische Aehnlichkeit.

Cinnamol, syn. Cinnamen. GERHARD bezeichnete früher den Zimmtsäurealdehyd als Cinnamol.

Cinnamomum. Gattung der *Lauraceae,* Unterfamilie *Laurineae,* Gruppe *Perseaceae.* Holzgewächse mit gegen- oder wechselständigen, immergrünen, aromatischen Blättern ohne Nebenblätter, meist handnervig, selten fiedernervig *(Camphora).* Blüthen in nackten Rispen mit dreigliederigen Quirlen, klein, grünlich, weiss oder gelb, zwittrig oder polygam. Perigon trichterig, meist 6theilig, seine Abschnitte nach dem Verblühen ganz *(Camphora)* oder unter Hinterlassung gestutzter Zähne (Untergattung *Malabathrum)* abfallend und die Frucht sonach mit einem ganzrandigen oder gezähnten Becherchen stützend. Von den 12 Staubgefässen sind die 3 äusseren steril, die 9 fruchtbaren stehen in 3 Wirteln; die innersten haben extrorse, vierkämmerige Antheren und Drüsen an der Basis der Filamente. Der oberständige Fruchtknoten wird zu einer dünnhäutigen einsamigen Beere. Der Same ist eiweisslos, die Keimblätter des Embryo sind planconvex.

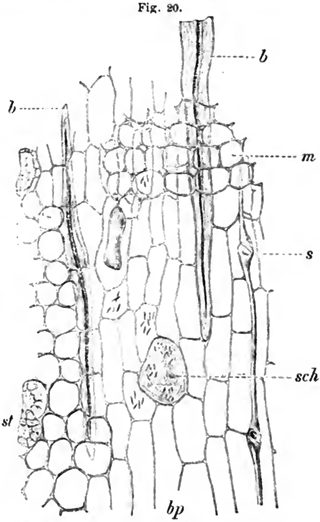
1. *Cinnamomum Cassia Bl. (C. aromaticum F. Nees, Laurus Cassia C. G. Nees, Persea Cassia Spr.)* ist ein Baum mit ganzrandigen, zweifarbig grünen, unterseits weichhaarigen, dreinervigen Blättern und gelblich-weissen Inflorescenzen. Perigon gegen 4 mm (kleiner als bei *C. ceylanicum),* seidenhaarig, nach dem Abfallen der Segmente ein Becherchen mit sechskerbigem Rande bildend. Seine Heimat ist das südliche China, doch wird er auf Ceylon, den Sunda-Inseln und der Küste von Malabar cultivirt.

Die Cultur und Ernte dieser minderwerthigen Zimmtsorte (vergl. die nächste Art) wird weniger sorgfältig betrieben. Sie liefert die officinelle Rinde und in den vor der Fruchtreife gesammelten abgeblühten Perigonen die *Flores Cassiae* (s. Bd. II, pag. 588).

Cortex Cinnamomi chinensis s. Cassia cinnamomea, Cassia vera, Cassia lignea der Drogisten, Zimmtcassia, Caneel, Chinesischer Zimmt, Canelle de Chine, Cassia bark. Die Rinde kommt in meist einfachen, einseitig gerollten, 1—3 mm dicken, stellenweise von Kork bedeckten, matt rothbraunen Stücken vor, welche korkig eben brechen. Sie riecht und schmeckt gewürzhaft, zugleich aber adstringirend und schleimig.

Der Querschnitt wird durch eine helle Zone in einen äusseren und in einen inneren, häufig breiteren Theil geschieden.

Fig. 20.

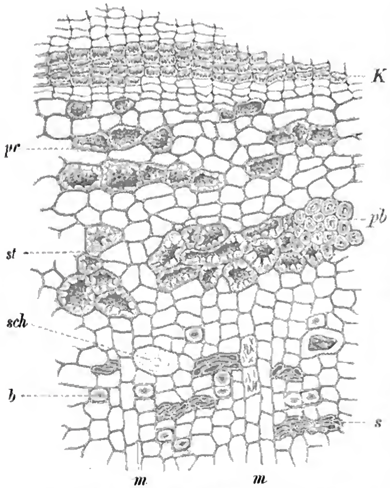


Radialschnitt durch chinesische Zimmtrinde.
bp Parenchym des Bastes, *b* Bastfasern, *st* Steinzellen der Mittelrinde, *sch* Schleimzellen, *s* Siebröhren, *m* Markstrahl. Vergr. 160.

Der erstere besteht aus dem primären Rindenparenchym, bedeckt von geschichtetem Periderm. Die Korkzellen sind mässig abgeflacht, gegen 0.03 mm breit, von der Fläche gesehen (Fig. 22, *P*) ziemlich regelmässig polygonal, die sclerotischen Zellen sind von dunkel-rothbrauner Masse erfüllt. Einige Reihen zartwandiger Korkzellen vermitteln den Uebergang zur primären Rinde (Fig. 21), deren Parenchym dickwandig, mässig tangential gestreckt, von kleinen Steinzellengruppen mehr oder weniger reichlich durchsetzt ist. Diese Steinzellen sind nur schwach (0.008 mm), häufig nur an der Innenseite, also hufeisenförmig verdickt. Ein Steinzellenring trennt sie von dem Baste, dessen Dicke nach dem Alter der Rinde schwankt, in der Regel aber nicht über 1.5 mm beträgt. Der Steinzellenring ist zusammengesetzt aus den primären Bastfaserbündeln (Fig. 21, *pb*) und den zwischen ihnen sich entwickelnden Steinzellen. Ist der Abstand zwischen den ersteren gross, so bleibt eine Lücke im Steinzellenring. Die Bastfasern in den primären Bündeln sind von denen des secundären Bastes verschieden; sie sind länger, geschmeidiger und deutlicher geschichtet. Die Steinzellen im Ringe sind im Allgemeinen grösser und stärker verdickt als jene der primären Rinde. Ihre Membranen sind farblos, zart geschichtet und von ästigen Porencanälen durchsetzt. Die Markstrahlen sind nach aussen verbreitert, im Baste höchstens dreireihig. Das Bastparenchym ist etwas kleinzelliger und dünnwandiger als das Parenchym der primären Rinde, axial gestreckt und radial gereiht. Die Verschiedenheit ist auf Längsschnitten besonders klar (Fig. 20), weil hier die tangential gestreckten Rindenzellen *(pr)* mit rundlichem Querschnitt, die Bastzellen *(bp)* dagegen in ihrer grössten Dimension erscheinen. — Im Bastparenchym sind spärlich und regellos, meist isolirt, die Bastfasern eingesprengt. Sie sind etwa 0.6 mm lang, in der Mitte 0.035 mm breit, spindelförmig, stumpfspitzig, selten abgestutzt oder gegabelt. Ihr Querschnitt ist breit gerundet

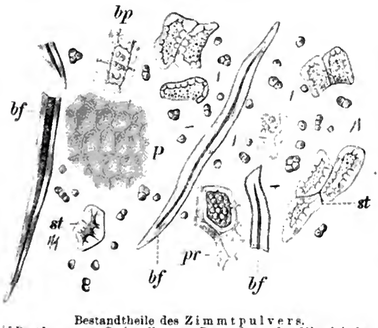
rechteckig, das Lumen sehr enge, höchst selten ein Drittel der Faserbreite betragend (Fig. 22, *bf*), die Verdickung merklich geschichtet mit deutlich abgegrenzter Primärmembran, porenfrei. — Die Siebröhren kommen bündelweise vor, in Querschnitten erkennt man sie an den weichen, geschlängelten, oft zusammengefallenen Membranen (Fig. 21, *s*), in Längsschnitten an den callösen Querplatten (Fig. 20, *s*). — Gering an Zahl, aber durch ihre Grösse auffallend sind die Schleimzellen, oft zu mehreren senkrecht übereinander stehend. Ihr klumpiger Inhalt scheint den Löslichkeitsverhältnissen zu Folge ein Gemenge von Schleim und ätherischem Oel zu sein. Alle parenchymatösen Zellen sind mit Stärke erfüllt. Die Körner sind meist zusammengesetzt (Fig. 22), ihre Theile am häufigsten 0.008 mm, nicht selten 0.02 mm, sogar darüber gross, mit deutlichem Kern. Neben Stärke enthalten die Zellen Gerbstoff. Nach der Verkleisterung der Stärke (durch Kalilauge) sieht man auch reichlich winzige Krystallnadeln aus Kalkoxalat.

Fig. 21.



Querschnitt durch chinesischen Zimmt.
K Steinkork, *pr* Rindenparenchym, *st* unterbrochener Steinzellenring mit dem Bastfaserbündel *pb*, *sch* Schleimzellen, *b* Bastfaser, *s* Siebröhrenbündel, *m* Markstrahlen. Vergr. 160.

Fig. 22.



Bestandtheile des Zimmtpulvers.
bf Bastfasern, *st* Steinzellen, *pr* Parenchym der Mittelrinde, *bp* Bastparenchym, *P* Steinkork. Zerstreut Stärkekörnchen und Krystallnadeln. Vergr. 160.

Der wichtigste Bestandtheil der Zimmtrinde ist das ätherische Oel, das officinelle *Oleum Cinnamomi* (s. d.), dessen Menge um 1 Procent schwankt.

Der Chinesische Zimmt ist von der neuen deutschen Reichspharmakopöe an die Stelle des früher officinellen Ceylon-Zimmtes gesetzt worden. Ausserdem schreiben ihn ausschliesslich vor Ph. Austr., Ph. Hung., Ph. Rom.

Die von mehreren Pharmakopöen gestellte Forderung, dass sie ohne schleimigen Beigeschmack sei, ist unerfüllbar.

Specifische Heilwirkungen besitzt der Zimmt nicht, obwohl er häufig als Stomachicum verwendet wird. Man benützt ihn hauptsächlich als Corrigens für Geschmack und Geruch.

Präparate: *Aqua Cinnamomi, Decoct. Sarsaparillae comp. mit., Elixir Aurantii comp., Mixt. oleoso-balsam., Ol. Cinnamomi, Spir. Melissae comp., Syr. Cinnamomi, Syr. Rhei, Tinct. aromatica, Tinct. Cinnamomi, Tinct. Chinae comp., Tinct. Opii crocata, Tinct. Rhei aquosa, Pulvis aromaticus* u. v. a.

2. *Cinnamomum ceylanicum Breyne (Laurus Cinnamomum L., Persea Cinnamomum Spr.)* ist ein kleiner Baum, in der Cultur meist ein Strauch mit ganzrandigen, in der Jugend rothen, später ergrünenden, 3—7nervigen, lederigen Blättern und reichen, weissblüthigen Inflorescenzen, die nicht gerade angenehm riechen sollen. Auf Ceylon, ihrer Heimat, und fast überall in den Tropen wird diese vielfach variirende Art cultivirt, doch gedeiht ihr Aroma nirgends so gut wie auf der südwestlichen Küste Ceylons.

Zweimal im Jahre finden Ernten statt, im Mai und Juni die Haupternte, im November bis Jänner die Nachlese. Man entlaubt die abgeschnittenen Schösslinge, schneidet ihre Rinde in Entfernungen von etwa 30 cm durch, schlitzt sie der Länge nach auf und zieht sie in einem Stücke ab. Dann erst schabt man die äusseren, adstringirend schmeckenden Rindenschichten ab, schiebt 8—10 Röhren in einander, schneidet sie gleich und trocknet sie langsam im Schatten. Dabei wird die nach dem Schälen fast weisse Rinde braun und rollt sich von beiden Seiten ein. Endlich werden die Röhren sortirt, gebündelt und in Ballen, „Fardelen", verpackt. Ein Theil des Abfalles wird in der Mitte der Bündel versorgt, was übrig bleibt, bildet als „Bruch" oder „Chips" einen selbstständigen Handelsartikel.

Cortex Cinnamomi ceylanici, Cinnamomum acutum, Ceylon-Zimmt, Cannel, Cannelle de Ceylon, Cinnamon wird von Ph. Brit., Gall., Germ. I., Neerl., Norv. et Suec. ausschliesslich, von Ph. Belg., Dan., Fenn., Graec., Helv., Hisp., Russ. et Un. St. neben der vorigen vorgeschrieben.

Die Rinde ist leicht, brüchig, kaum über 0.5 mm dick, aussen glatt, gelblichbraun, längsstreifig, innen etwas dunkler, matt, mitunter warzig. Der Bruch ist kurzfaserig, am Querschnitte unterscheidet man eine äussere helle und eine innere dunklere Hälfte in scharfer Abgrenzung.

Unter dem Mikroskope zeigt sie zu äusserst einen in der Regel geschlossenen, den primären Markstrahlen gegenüber jedoch merklich schwächeren Sclerenchymring, an dessen Aussenseite die primären Bastfaserbündel neben spärlichen Parenchymresten liegen. Die Steinzellen sind gross (tangential bis 0.2 mm gestreckt), stark und ziemlich gleichmässig verdickt, obwohl auch an ihnen die vorherrschende Verdickung der Innenseite bemerkbar ist. Die Grösse der Zellen ist um so auffallender, als die übrigen Elemente des Ceylon-Zimmts zarter sind als im Chinesischen Zimmt, was ohne Messung auf den ersten Blick erkennbar ist. Innerhalb des Sclerenchymringes, aber nur im äusseren Theile des Bastes, kommen vereinzelt ebenfalls Steinzellen zur Entwicklung (Fig. 21). Die Innenrinde oder der Bast wird durch ein-, zwei-, höchstens dreireihige Markstrahlen in schmale radiale Streifen abgetheilt. Die breiten primären Markstrahlen sind gegen den Steinzellenring zu ein wenig verbreitert. Auf Querschnitten treten sie nicht sehr deutlich hervor, weil ihre Zellen dem Bastparenchym sehr ähnlich sind, nur um weniges grösser, zartwandiger und radial gestreckt.

Bastfasern finden sich in Menge, besonders in den inneren Schichten, sowohl in tangentialen wie in radialen Reihen. Sie sind kaum 0.02 mm breit. Die Siebröhren bilden tangentiale Stränge oft durch die ganze Breite der Baststrahlen. In den äusseren Lagen sind sie gewöhnlich zusammengefallen und braun, im jüngeren (inneren) sind ihre Lumina offen, ihre Wände farblos. Schleimzellen von bedeutender Grösse (ganz gewöhnlich 0.2 mm lang und 0.05 mm breit) kommen in allen Theilen des Bastes reichlich vor, oft 6—9 auf einer Fläche von 0.5 qmm. Der Inhalt ist ein schwach gelblich gefärbter, in Wasser und Alkohol unvollkommen löslicher Klumpen oder ein farbloser, die Zellen vollkommen ausfüllender Schleim, in welchem oft winzige Krystallnadeln von oxalsaurem Kalk eingebettet liegen, die übrigens auch im Bastparenchym

und in den Markstrahlen vorkommen. Specifische Oelzellen, welche überall angegeben, aber nirgends beschrieben werden, kommen nicht vor; es scheint vielmehr das ätherische Oel ein allgemeiner Zellinhalt zu sein, wie auch OUDEMANS (Pharmakognosie, pag. 213) meint. Die blassgelben Klumpen, welche man in den Schleimzellen antrifft, dürften ein balsamischer Schleim oder eine Art von Gummiharz sein.

Die Parenchymzellen und Markstrahlen, mitunter auch die Steinzellen sind mit Stärke erfüllt. Die Stärkekörnchen sind meist zusammengesetzt, zu dreien, zweien oder vieren (Fig. 22). Sie sind zumeist nur 0.06 mm gross und solche von doppelter Grösse gehören zu den Seltenheiten.

Der Ceylon-Zimmt ist der feinste von allen. Das ätherische Oel, von dem es bis 1.5 Procent enthält, gleicht in seinen Eigenschaften und in der Zusammensetzung dem Cassia-Oel (s. *Oleum Cinnamomi*).

Er dient gleich dem Chinesischen Zimmt vorzüglich zu pharmaceutischem Gebrauch, seltener als Gewürz im Haushalt.

Das eigentliche Küchengewürz, *Cassia* schlechtweg, auch *Cassia lignea, Xylocassia*, Holzzimmt, Malabar-Zimmt, Holzcassia, im continentalen Droguenhandel *Cassia vera* genannt, umfasst verschiedene geringwerthige Sorten, die einerseits von den ostindischen Varietäten des Ceylon-Zimmtes, andererseits von dem nach den Sunda-Inseln und den Philippinen verpflanzten chinesischen Zimmtbaume, endlich wohl auch von anderen Zimmtbäumen (*Cinnamomum Burmani Bl., C. obtusifolium Nees, C. pauciflorum Nees, C. Tamala Nees et Eb.*) stammen.

Im Aussehen und im Baue schwankt diese Sorte, ihrer Abstammung entsprechend, zwischen Ceylon- und Chinesischem Zimmt, nähert sich aber in der gegenwärtig häufigsten Waare mehr dem ersteren. Sie ist es, welche als die wohlfeilste Sorte den gestossenen Zimmt des Kleinhandels bildet. Ueber den Nachweis von Verfälschungen s. Zimmt.

3. *Cinnamomum Culilawan Bl.* auf den Molukken liefert die *Culilawan*-Rinde (s. d.). Ein hoher Baum mit kahlen, dreinervigen, unterseits seegrünen Blättern, armblüthigen, achselständigen Inflorescenzen, aus denen sich grüne, kleinen Eicheln ähnliche Früchte entwickeln.

4. *Cinnamomum iners Reinw. (C. Malabathrum Botka, C. nitidum Nees, Laurus Malabathrum Wall.)* und wahrscheinlich einige andere indische Arten (*Cinnamomum eucalyptoides Nees, C. nitidum Hook, C. obtusifolium Nees, C. Tamala Nees*) gelten als die Stammpflanzen der *Malabathrum*-Blätter (s. d.).

5. *Cinnamomum Camphora Nees (Laurus Camphora L., Persea Camphora Spr., Camphora officinarum Bauh.)* ist ein kleiner Baum mit langstieligen, drei- bis fünfnervigen, kahlen, unterseits bläulichen, häutigen bis lederigen Blättern und achselständigen, schwach verzweigten, gelben Inflorescenzen. Das Perigon ist innen sammt den Staubgefässen flaumig behaart, die Zipfel sind stumpf. Die kugeligen, in der flachen, ganzrandigen Perigonbasis sitzenden Beeren sind erbsengross, glänzend schwarzroth. Seine Heimat ist die Insel Formosa, China und das südliche Japan. Er ist die Mutterpflanze des Kampfers (s. Bd. II, pag. 510).

J. Moeller.

Cinnamylalkohol, s. Zimmtalkohol.

Cinnamylsäure, s. Zimmtsäure.

Cinnamylwasserstoff, s. Zimmtsäurealdehyd.

Circassian Hair-Rejuvenator ist ein amerikanisches, Bleizucker enthaltendes Haarfärbemittel.

Circassiawasser, Ruoff's, ein Cosmeticum, ähnlich der Mixtura oleoso-balsamica zusammengesetzt.

Circularpolarisation nennt man die Erscheinung der Drehung der Polarisationsebene linear polarisirten Lichtes beim Durchgang durch gewisse Substanzen, wie Zuckerlösungen, Terpentinöl u. a. Je nachdem diese Drehung für einen den Lichtstrahlen entgegenblickenden Beobachter im Bewegungssinne der Uhrzeiger oder demselben entgegen stattfindet, heisst die Substanz rechts- oder linksdrehend.

Lichtstrahlen bezeichnet man als circular polarisirt, wenn bei ihrer Erzeugung die schwingenden Aetherthei1chen kreisförmige Bahnen beschreiben. Man unterscheidet rechts und links gedrehte, circularpolarisirte Strahlen, je nachdem die Theilchen für einen dem Strahl entgegenblickenden Beobachter ihre Bahn im Sinne der Bewegung eines Uhrzeigers durchlaufen oder nicht. — S. auch Polarisation und Saccharimetrie. Pitsch.

Circulation, s. Kreislauf.

Circumcision, Beschneidung. Die operative Entfernung der Vorhaut des männlichen Gliedes ist entweder eine chirurgische Massnahme gegen Erkrankungen dieses Organes oder sie ist ein ritueller Act. Als solcher wird die Circumcision bei den Juden am achten Tage nach der Geburt, bei den Mohamedanern gewöhnlich im dreizehnten Lebensjahre ausgeführt. Auch bei vielen uncultivirten Völkerschaften wird die Circumcision geübt, so bei den meisten afrikanischen Stämmen, bei den Eingeborenen Australiens, sowie bei einzelnen amerikanischen Volksstämmen, im Ganzen wohl an 200 Millionen Menschen. Reisende berichten auch von Verstümmlungen an den weiblichen Genitalien. Ueber die Art und den Zweck der Ausführung ist jedoch nichts Zuverlässiges bekannt.

Cirrhose (κιῤῥός, gelb) ist eine entzündliche Wucherung des Bindegewebes zwischen den Leberläppchen, in deren Folge die Leber bedeutend anschwillt. Im späteren Stadium des Krankheitsprocesses schrumpft das gewucherte Bindegewebe und bringt die Leberläppchen durch Druck zum Schwunde, die Leber wird verkleinert und erhält eine feinhöckerige Oberfläche („granulirte“ Leber). Die Lebercirrhose ist eine chronische Erkrankung, deren Ursache häufig Alkoholmissbrauch ist („Gin drinkers liver“). Cirrhosen kommen auch in anderen Organen, sogar im Gehirne vor; die progressive Paralyse soll auf einer derartigen Erkrankung des Gehirnes beruhen.

Cirsium, Gattung der *Compositae,* Unterfamilie *Cardueae,* charakterisirt durch den borstlich-spreuigen Fruchtboden und den federigen Pappus.

In den Blüthenköpfen von *Cirsium arvense Scop.,* einer durch Diöcie ausgezeichneten Art, will neuerlich SCHUTTLEWORTH ein Alkaloïd, Cirsin, gefunden haben.

Cissampelos, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Menispermaceae.* Diöcische Sträucher: ♂ Blüthen in sehr verzweigten Trugdolden, aus einem kurz becherförmigen Perigon und einer oben schildförmig verbreiterten Antherensäule bestehend; ♀ Blüthen in Trauben, ausser dem Fruchtknoten aus je einem einzigen Kelch- und Blumenblatt gebildet und zu einer kugeligen einsamigen Steinfrucht sich entwickelnd.

1. *Cissampelos Pareira L.* aus dem tropischen Amerika besitzt dicke holzige Wurzeln und windende stielrunde Stengel mit fast kreisrunden, am Grunde nierenförmigen, langstieligen, haarigen Blättern. Die kleinerbsengrossen Früchte sind scharlachroth, dicht mit langen, weissen Haaren besetzt. — Diese Art galt früher als die Stammpflanze der Pareira-Wurzel (s. d.). Die echte *Pareira brava* stammt jedoch von *Chondodendron tomentosum R. et P.* (s. pag. 101).

2. *Cissampelos Caapeba L.* aus Westindien besitzt eine nur federkieldicke Wurzel, streifige Stengel und ebenfalls schildförmige, unterseits weichhaarige

Blätter. Die Früchte sind viel kleiner, nierenförmig. Die Wurzel dient gleich der Pareira in der Heimat als Heilmittel, besonders als Diureticum.

3. *Cissampelos ovalifolia DC.*, das Unzenohr, in Brasilien heimisch, schlingt kaum, die Blätter sind oval, lederig, unterseits weisshaarig, die ♂ Inflorescenzen sind mehrmals länger als der Blattstiel. Die Wurzel dieser und anderer Arten *(C. mauritiana Dup. Th., C. glaberrima St. Hil., C. ebracteata St. Hil., C. capensis Thbg.)* gilt ebenfalls als heilkräftig.

cist., auf Recepten vorkommende Abkürzung für cista oder cistula, Schachtel.

Cistaceae, Familie der *Cistiflorae*, zumeist in den Mediterranländern. Charakter: Blätter gegenständig, quirlig oder spiralig, ungetheilt, zuweilen mit Nebenblättern. Blüthen zwitterig, regelmässig, oft in Wickeln. Kelch 5blättrig, bleibend, in der Knospenlage zusammengedreht; äussere zwei Blätter meist kleiner oder auch fehlend. Krone 5blättrig, abfallend, in der Knospenlage in einer den Kelchblättern entgegengesetzten Richtung zusammengedreht. Staubgefässe zahlreich, frei. Griffel verwachsen, nur oberwärts 3—5theilig. Kapsel durch Mitteltheilung aufspringend, entweder 1fächerig oder durch halbirte Scheidewände 3-, selten 6—10fächerig, vielsamig.
Sydow.

Cistiflorae, Abtheilung der *Choripetalae*, umfassend die Familien der *Resedaceae, Violaceae, Droseraceae, Sarraceniaceae, Nepenthaceae, Cistaceae, Bixaceae, Hypericaceae, Frankeniaceae, Elatinaceae, Tamaricaceae, Ternstroemiaceae, Dilleniaceae, Clusiaceae, Ochnaceae, Chlaenaceae* und *Dipterocarpaceae*.
Sydow.

Cistus, Gattung der nach ihr benannten Familie. Sträucher oder Halbsträucher mit gegenständigen Blättern ohne Nebenblätter. Blüthen endständig, einzeln oder zu mehreren, zu 5—10-fächerigen Kapseln sich entwickelnd. Mehrere im Mittelmeergebiete heimische Arten *(C. creticus L., C. cyprius Lam., C. ladaniferus L.)* sind Mutterpflanzen des Ladanum (s. d.).

Citraconsäure ist ein Zersetzungsproduct der trockenen Destillation der Citronensäure (s. d.).

Citras, Citrate (franz., engl.), ist ein citronensaures Salz (Citrat).

Citratlöslich nennt man diejenige Phosphorsäure, welche in Superphosphaten nicht mehr im freien Zustande vorhanden, sondern zum Theil in neutrales Calciumphosphat übergegangen („zurückgegangen") ist. Dieselbe ist immerhin noch als assimilirbar zu betrachten, da das neutrale Calciumphosphat von der Kohlensäure der Luft allmälig zersetzt wird. Um die „citratlösliche" Phosphorsäure zu bestimmen, extrahirt man zuerst die wasserlösliche und hierauf mit einer Lösung von Ammoniumcitrat die citratlösliche Phosphorsäure. Die als Tricalciumphosphat und Ferriphosphat vorhandene Phosphorsäure, die nur in Mineralsäuren löslich ist, wird „Säurelösliche" genannt. — S. Phosphorsäurebestimmung.

Citrilen, s. unter Citronenöl.

Citrinamentum, s. Tinten.

Citronellaöl. Aetherisches, wohlriechendes Oel, welches aus einigen indischen Arten *Andropogon* dargestellt wird. Es hat bei 20° das spec. Gew. 0.874 und siedet bei etwa 200°. Es besteht hauptsächlich aus einem bei 200° siedenden Oel $C_{10}H_{16}O$. Bei Behandlung des Citronellaöles mit Chlorzink wird ein (bei 170—180° siedender Kohlenwasserstoff erhalten. Brom gibt neben harzigen Producten ein Additionsproduct $C_{10}H_{18}Br_2O$, welches beim Erhitzen in Wasser, Bromwasserstoff und Cymol $C_{10}H_{14}$ zerfällt.
v. Schröder.

Citronen-Melissenöl, das ätherische Oel von Melissa officinalis, s. Melissenöl.

Citronenkraut ist *Herba Melissae*.

Citronenöl, *Oleum Citri s. de Cedro, Oleum Limonis,* Essence de Citron. Es findet sich in den Citronenschalen, den Fruchtschalen von *Citrus Limonum*, und wird durch Zerreissen und Auspressen der Schalen, seltener durch Destillation, gewonnen. Es wird hauptsächlich in Calabrien, Nizza, Sicilien etc. im November und December gewonnen. 100 Früchte geben 60—100 g Oel. Das Oel ist dünnflüssig, gewöhnlich grünlich oder gelb, nach Rectification mit Wasser farblos. Nach längerem Stehen wird es dunkelgelb, dickflüssig und hat dann das spec. Gew. 0.88, während es fast eine Dichte von 0.84 bis 0.86 besitzt. Riecht angenehm. Wenig löslich in Wasser, leicht löslich in Schwefelkohlenstoff und absolutem Alkohol. Mischt sich mit ätherischen und fetten Oelen, löst Fette, Harze, auch Schwefel und Phosphor. Beim Stehen an der Luft bildet sich ein Absatz von Citropten (Citronenkampfer) und verharzt es allmälig. Chlorgas zersetzt es unter Wärmeentwickelung; Baumwolle oder Papier mit Citronenöl getränkt, erhitzt sich, in Chlorgas gebracht, bis zur Verkohlung, selbst bis zur Entzündung. Wässeriges Brom verbindet sich mit dem Oel; bei Zusatz von hinreichend viel Brom bildet sich ein farbloses Dibromid $C_{10} H_{16} Br_2$, welches mit Anilin erhitzt Cymol $C_{10} H_{14}$ gibt. Beim Behandeln mit Wasser und Salpetersäure entsteht ein farbloses Hydrat, $C_{10} H_{20} O_2 + H_2 O$. Es bildet Verbindungen mit Salzsäure, von denen das Bihydrochlorat, $C_{10} H_{16}$ 2 Cl H, theils in weissen, gewürzhaft riechenden Blättchen und Säulen krystallisirt, theils als farbloses Oel erhalten wird. Die erstere Form liefert beim Erhitzen mit Kali oder Kalk das optisch indifferente, bei 165° siedende Camphen, Citren oder Citronyl, die letztere bei gleicher Behandlung das ebenfalls inactive Camphen, Citrilen oder Citryl, das bei 168° siedet. Das Citronenöl ist rechtsdrehend $(\alpha) D = + 109.32°$ und hat den Siedepunkt 177°. Nach BLANCHET und SELL ist das Citronenöl ein Gemenge von zwei Camphenen, dem Citren oder Citronyl und dem Citrilen oder Citryl. Wenn man Citronenöl, welches Citronenkampfer enthält, destillirt, so schiesst letzterer aus dem Rückstande in farblosen, glänzenden Säulen an, welche bei 45° schmelzen, unzersetzt sublimiren, sich reichlich in kochendem Wasser lösen und die Zusammensetzung $C_{10} H_{18} O_5$ haben.

v. Schröder.

Citronenpflaster, volksth. Bezeichnung für Ceratum citrinum, **Citronensalbe** für Unguentum Hydrargyri citrinum (auch für Ungt. flavum).

Citronensäure, $C_6 H_8 O_7 + H_2 O$. Die Citronensäure gehört zu denjenigen organischen Säuren, welche im Pflanzenkörper theils allein, theils in Begleitung anderer Säuren (Aepfelsäure, Weinsäure, Oxalsäure), theils in Form von Salzen, an Kali, Kalk und Magnesia gebunden, vielfach verbreitet vorkommen.

Am reichlichsten findet sie sich in den Früchten von *Citrus medica L.* und *Citrus Aurantium L.* Der frisch gepresste Citronensaft ist, abgesehen von etwas Pectin, eine ziemlich reine Auflösung von Citronensäure. Im Citronensaft hat SCHEELE die Säure im Jahre 1784 entdeckt und ihr in Folge ihres Ursprunges den Namen gegeben. Seitdem ist sie als weitverbreitet nachgewiesen worden, und zwar rein in den Früchten von *Vaccinium vitis Idaea* und *Vaccinium Oxycoccos* (Preisselbeere und Moosbeere); neben Aepfelsäure in den Früchten von *Ribes Grossularia* (Stachelbeere), *Ribes rubrum* (Johannisbeere), *Vaccinium Myrtillus* (Heidelbeere), *Rubus Idaeus* (Himbeere), *Rubus chamaemorus;* neben Aepfel- und Weinsäure in dem Mark von *Tamarindus indica* und in den Früchten von *Sorbus Aucuparia* (Vogelbeere), *Prunus Cerasus* (Kirsche), *Prunus Padus* (Vogelkirsche), *Fragaria vesca* (Erdbeere), *Sambucus nigra* (Hollunderbeere), *Cerasus acida* (Sauerkirsche), *Rosa canina* (Hagebutten). In kleineren Mengen findet sie sich noch in einer grossen Anzahl von Pflanzen, entweder in den Früchten, Wurzeln, Blättern, Rinden, im Milchsaft u. s. w.; z. B. in *Drosera intermedia, Solanum Dulcamara, Nicotiana Tabacum* und vielen anderen, deren Aufzählung hier zu weit führen würde.

Zur Darstellung und Gewinnung eignen sich unter den genannten Früchten hauptsächlich die Citronen, deren Saft im Durchschnitt 10 Procent reine Citronensäure enthält; von einheimischen Früchten eignen sich die rothen Johannisbeeren, Stachelbeeren und Preisselbeeren, welche im Durchschnitte 1 Procent Ausbeute an Säure geben. Die Bereitung geschieht in der Weise, dass man die meistens etwas beschädigten oder angefaulten Citronen, Bergamotten oder Limonen presst nnd den trüben Saft zum Zweck der Klärung und Filtration gähren lässt. Dann filtrirt man und sättigt ihn kochend heiss mit Calciumcarbonat und zuletzt, um vollständige Sättigung zu bewirken, mit Kalkmilch. Die freie Citronensäure bindet sich dabei an den Kalk zu Calciumcitrat, welches die merkwürdige Eigenschaft besitzt, in siedendem Wasser fast unlöslich, in kaltem jedoch wesentlich löslicher zu sein. Dieses Calciumcitrat wird noch siedend auf ein Seihtuch gebracht und mit siedendem Wasser so lange ausgewaschen, bis das Wasser nicht mehr trübe abläuft. Dann wird das gewaschene rohe Citrat mit verdünnter Schwefelsäure im geringen Ueberschuss unter gelindem Erwärmen und beständigem Umrühren zersetzt; man nimmt auf je 4 Th. der verwendeten Kreide 5 Th. Schwefelsäure, welche man mit 25 Th. Wasser verdünnt und vor dem Zusatz erkalten lässt. Das Calcium scheidet sich als Sulfat ab und die Citronensäure geht in Lösung. Man filtrirt ab, wäscht das Sulfat fleissig aus und dampft das Filtrat und die Waschwässer zuerst über freiem Feuer in Bleipfannen bis zum spec. Gew. 1.13, dann weiter im Wasserbade bis zur Bildung der Krystallhaut ein. Die von den Krystallen abgegossene Mutterlauge wird nach dem Verdünnen mit Wasser wieder wie Citronensaft behandelt. Die gewonnenen rohen Krystalle sind meistens gelb gefärbt und werden durch Behandeln mit Thierkohle und Umkrystallisiren gereinigt. Bei der Gewinnung aus Johannisbeeren, Stachelbeeren und Preisselbeeren sammelt man die Früchte kurz vor ihrer Reife, presst den Saft aus und lässt denselben zur Zerstörung des Zuckers gähren (der gebildete Alkohol kann durch Destillation gewonnen werden). Den gegohrenen alkoholfreien Saft sättigt man noch heiss mit Kreide. Der Niederschlag ist ein Gemenge von Citrat und Malat. Die Zersetzung mit Schwefelsäure ist dann die gleiche, wie oben bei der Darstellung aus Citronen angegeben; nur wiederholt man die Operation der Sättigung öfter, um den in siedendem Wasser leichter löslichen äpfelsauren Kalk thunlichst vom Citrat zu trennen. Die Ausbeute an Citronensäure beträgt aus Citronen 5.5 Procent, aus Johannisbeeren und Preisselbeeren 1—1.2 Procent.

Synthese: Die Citronensäure lässt sich auch synthetisch herstellen. Vom Dichlorhydrin gelangt man durch Oxydation zum entsprechenden Dichloraceton, $C_3H_4Cl_2O$. Dieses wird durch concentrirte Blausäure in Dichloracetoncyanhydrin

$$CH_2Cl.COH\langle{}^{CN}_{CH_2Cl}$$

und dieses durch Behandeln mit Chlorwasserstoff in Dichloracetonsäure umgewandelt:

$$CH_2Cl.COH\langle{}^{COOH}_{CH_2Cl.}$$

Das Natronsalz dieser Säure gibt beim Erhitzen mit 2 Vol. Cyankalium in concentrirter Lösung ein Dicyanid, aus dem sich mit Salzsäure Citronensäure bildet.

Eigenschaften: Die Citronensäure krystallisirt aus heiss gesättigter wässeriger Lösung wasserfrei, aus kalter wässeriger Lösung mit 1 Atom Krystallwasser in Form von grossen, wasserhellen, orthorhombischen Säulen oder Prismen von 1.55 spec. Gew. Letztere Modification ist die Handelswaare. Die Krystalle sind geruchlos, von angenehmem, stark saurem Geschmack, in $^3/_4$ Th. kaltem, in $^1/_2$ Th. heissem Wasser zu einer syrupdicken Flüssigkeit löslich. Sie lösen sich ferner ungemein leicht in 80procentigem Alkohol, in Aether und in weniger als dem gleichen Gewichte Kreosot.

Die specifischen Gewichte wässeriger Citronensäurelösungen stellen sich bei 15° nach GERLACH:

bei	10	Procent	Gehalt	1.0392
„	20	„	„	1.0805
„	30	„	„	1.1244
„	40	„	„	1.1709
„	50	„	„	1.2204
„	60	„	„	1.2738
„	66.1	„	„	1.3076.

Prüfung: Die Citronensäure kann Verunreinigungen enthalten, welche von der Darstellung herrühren, und zwar: Kalk, Schwefelsäure, Blei und Eisen (event. Kupfer). Schwefelsäure ist leicht durch $BaCl_2$, Kalk mit Ammoniumoxalat, Blei, Kupfer und Zinn mit H_2S, Eisen mit gelbem Blutlaugensalz nachzuweisen.

Als absichtliche Verfälschung wird nicht selten Weinsäure in geringeren oder grösseren Mengen zugesetzt; der Nachweis der Weinsäure beruht auf der geringeren Löslichkeit des Kalisalzes: man mischt gleiche Volumina einer Citronensäurelösung (1 : 3) und einer alkoholischen Kaliumacetatlösung; es darf kein krystallinischer Niederschlag entstehen. Noch schärfer wird die Reaction bei Verwendung von Magnesiumacetat: man erhitzt 2 g der zu prüfenden Säure mit 1 g Magnesiumcarbonat und 20 g Wasser zum Sieden: entsteht schon dabei eine Abscheidung, so ist viel Weinsäure vorhanden; bleibt die Lösung klar, so vermischt man sie nach dem vollständigen Erkalten mit 60 g 90procentigem Alkohol und schüttelt tüchtig; erfolgt auch jetzt keine Trübung, so war die Säure frei von Weinsäure, da schon geringfügige Spuren eine Trübung durch abgeschiedenes Magnesiumtartrat bewirken würden. Auch die Lösung der Citronensäure in concentrirter Schwefelsäure kann zum Nachweis von Weinsäure dienen; reine Säure löst sich farblos und wird, 1 Stunde im Wasserbade erhitzt, höchstens gelblich; bei Anwesenheit von Weinsäure färbt sich die Lösung jedoch bald mehr oder minder braun.

Reactionen: Die Citronensäure ist durch ihre grossen, harten, farblosen Krystalle, die leichte Löslichkeit und den angenehm sauren Geschmack wohl charakterisirt; die Weinsäure zeigt in ihren physikalischen Eigenschaften Aehnlichkeit und gibt zu Verwechslungen Anlass. Die Citronensäure und ihre Lösungen sind zum Unterschiede von der Weinsäure optisch inactiv; sie bildet mit Kali, Ammoniak und Magnesia keine schwerlöslichen Salze. Selbst Alkoholzusatz fällt dieselben nicht. Kalkwasser bewirkt in wässeriger Citronensäurelösung erst beim Kochen einen Niederschlag, der sich beim Erkalten wieder löst. Die Lösungen citronensaurer Alkalien geben mit Chlorcalcium erst beim Erhitzen eine Fällung von Calciumcitrat, welches in Kali- und Natronlauge unlöslich, löslich dagegen in Salmiak ist. Erhitzt man diese Lösung in Salmiak zum Kochen, so fällt das Calciumcitrat wieder aus und löst sich nicht wieder in Salmiak. Bleizucker gibt einen weissen Niederschlag von Bleicitrat, welches nach dem Auswaschen sich in Ammoniak löst. Silbernitrat gibt einen weissen flockigen Niederschlag, der sich in kochendem Wasser ohne Schwärzung löst. Charakteristisch für die Citronensäure ist das Baryumsalz. Die Citronensäure wird durch Baryumacetat sowohl in wässeriger, wie alkoholischer Lösung gefällt als amorpher Niederschlag von der Zusammensetzung $Ba_3(C_6H_5O_7)_2 + 7H_2O$.

Erhitzt man dieses länger mit Baryumacetat im Wasserbade, so verliert es die Hälfte des Hydratwassers und geht in ein Salz von der Formel $Ba_3(C_6H_5O_7)_2 + 3.5H_2O$ über, welches mikrochemische Kryställchen bildet.

Bestimmung und Trennung. Wo keine Trennung erforderlich ist, fällt man die citronensauren Alkalien mit Baryumacetat und mit dem doppelten Volum Alkohol von 95 Procent. Nach 24 Stunden wird filtrirt, das Baryumcitrat mit Alkohol von 65 Procent ausgewaschen, mit SO_4H_2 zersetzt und als Sulfat gewogen. Ist eine Trennung von Weinsäure erforderlich, so versetzt man mit Kaliumacetat und dann mit dem doppelten Volum Alkohol von 95 Procent. Nach einer

Stunde filtrirt man das gebildete Bitartrat ab, wäscht mit einem Gemenge von 1 Vol. Wasser und 2 Vol. Alkohol; das Filtrat fällt man mit Bleizucker, wäscht den Niederschlag mit Weingeist von 50 Procent, zerlegt ihn mit H_2S und titrirt die in Freiheit gesetzte Citronensäure mit $^1/_2$ Normalammoniak.

Constitution: Die Citronensäure ist eine dreiatomige Säure von der Formel

$$C_3H_4 . OH . \begin{cases} COOH \\ COOH. \\ COOH \end{cases}$$

Je nachdem das Wasserstoffatom in einer, zwei oder allen drei Carboxylgruppen durch Metalle vertreten wird, entstehen drei Reihen citronensaurer Salze. Die Salze der Alkalien sind sämmtlich leicht löslich; die der übrigen Metalle mehr oder minder schwer löslich, aber meist löslich in verdünnter Säure, oft schon in Citronensäure selbst. Die Citronensäure bildet mit Vorliebe Doppelsalze, welche sich in Alkalien und Ammoniak leicht lösen. Die Gegenwart von Citronensäure verhindert daher die Fällung der Salze vieler schwerer Metalle durch Alkalien oder kohlensaure Alkalien. Von den Salzen ist eine grosse Anzahl bekannt; dieselben finden indessen fast nirgends Verwendung in der Technik, sondern meist die Säure selbst. Von pharmaceutischem Interesse sind besonders das Magnesiumsalz, das Eisensalz und das Eisenammoniumdoppelsalz. Näheres über diese siehe unter *Ferro-Ammonium citricum*, *Ferrum citricum* und *Magnesia citrica*.

Derivate: Erhitzt man Citronensäure an der Luft, so entzündet sie sich leicht und verbrennt vollständig zu Kohlensäure und Wasser. Beim Erhitzen in einer Retorte schmilzt sie, und zwar die krystallisirte bei 100°, die wasserfreie bei 153—154°; wird die Erhitzung bis auf 175° gesteigert, so tritt Zersetzung ein und unter Abspaltung von Wasser resultirt Aconitsäure ($C_6H_8O_7 = C_6H_6O_6 + H_2O$), welche aus dem erkalteten Rückstande durch Extrahiren mit Aether und weitere Behandlung von der unzersetzt gebliebenen Citronensäure getrennt werden kann. Wird dagegen die Erhitzung bis auf 200° fortgesetzt, so entweichen zunächst CO_2 und Aceton, dann tritt Kochen ein und es destillirt eine farblose, schwere Flüssigkeit, die in der Vorlage zu einem Krystallbrei erstarrt, welcher aus zwei isomeren Säuren: Itaconsäure und Citraconsäure $C_5H_6O_4$ besteht. $C_6H_6O_6 = C_5H_6O_4 + CO_2$.

Die Itaconsäure krystallisirt in farblosen Rhombenoctaedern, die sich in 17 Th. Wasser von 10°, reichlicher in heissem Wasser, sowie auch in Alkohol und Aether lösen und bei 161° schmelzen.

Die Citraconsäure bildet hygroskopische vierseitige Säulen, welche in Wasser und Alkohol leicht löslich sind, bei 80° schmelzen und sich bei anhaltendem Erhitzen auf 100° in Itaconsäure umwandeln. Beide Säuren zerfallen, der trockenen Destillation unterworfen, unter Abscheidung von Wasser in Citraconsäureanhydrid, $C_5H_6O_4 - H_2O = C_5H_4O_3$, ein farbloses Oel von 1.24 spec. Gew. und 212° Siedepunkt. Wird die trockene Destillation noch weiter fortgesetzt, so zerfällt das Anhydrid schliesslich in CO, CO_2 und brenzliche Producte unter Abscheidung von Kohle. Die Brenzproducte liefern mit Natriumamalgam Brenzweinsäure.

Bei der Oxydation durch concentrirte Salpetersäure wird die Citronensäure in Oxalsäure übergeführt; mit einem Gemisch von Salpeter- und Schwefelsäure hingegen bildet sich Nitrocitronensäure. Kaliumpermanganat in saurer Lösung oxydirt zu Kohlensäure und Aceton; dasselbe in neutraler Lösung oxydirt zu Oxalsäure ohne Acetonbildung. Ein Gemenge von Braunstein und Schwefelsäure oxydirt zu Kohlensäure und Aceton. Ozon oxydirt bei Gegenwart eines freien Alkalis zunächst zu Oxalsäure, dann zu Kohlensäure und Wasser. Beim Erhitzen der Citronensäure mit syrupdicker Phosphorsäure oder Schwefelsäure entweicht ein Gasgemenge, bestehend aus 1 Vol. Kohlenoxyd und 2 Vol. Kohlensäure. Chlor in eine wässerige Citronensäurelösung geleitet, zersetzt dieselbe und erzeugt ein

Aceton, in dem sämmtliche H-Atome durch Cl substituirt sind, Perchloraceton, $C_3 Cl_6 O$. Wirkt Chlor dagegen auf eine Lösung von Natriumcitrat, so entstehen Pentachloraceton, $C_4 HCl_5 O$, Chloroform, $CHCl_3$ und Kohlensäure. Brom wirkt auf Citronensäure auch bei Siedetemperatur und im directen Sonnenlicht nicht ein; in einer Lösung von Calciumcitrat wird dagegen Pentabromaceton gebildet. Bei Behandlung mit Phosphorpentachlorid bildet sich Citronensäurechlorid, $C_6 H_8 O_6 . Cl_2$, als weisse, seideglänzende Nadeln. Mit Kalihydrat geschmolzen zerfällt sie in Oxalsäure und Essigsäure.

Die concentrirte wässerige Lösung der Citronensäure hält sich unverändert; verdünnte Lösungen dagegen zersetzen sich unter Schimmelbildung selbst in verschlossenen Gefässen.

Anwendung: Die Citronensäure wird hauptsächlich in der Kattundruckerei verwendet. In der Medicin und bei Bereitung von Limonaden und ähnlichen erfrischenden Getränken benutzt man häufiger den Citronensaft. Ganswindt.

Citronensaft, frischer. Der ausgepresste Saft des Fleisches der Citronen, Limonen und Bergamotten ist in der Hauptsache eine wässerige Lösung von Citronensäure mit etwas Pectin und Eiweiss; ein guter echter Citronensaft hat ein spec. Gew. von 1.045 und einen Durchschnittsgehalt von $9^3/_4$ Procent krystallisirter Säure. Eine gute Citrone liefert im Durchschnitt 25 g Saft und 2.5 g Säure. Nach WARRINGTON enthalten die Citronensäfte des Handels verschiedene Säuremengen; nach ihm enthält eine Gallone im Gewichte von durchschnittlich 3190 g Saft 373 g bis herab zu 186 g Citronensäure neben 2.5 Procent fremden Säuren; der Bergamottensaft enthält durchschnittlich 450 g, der Limonensaft 360 g Säure per Gallone, ersterer mit 12—13, letzterer mit 7—8 Procent fremden Säuren. Nach STODDART sollen alte Citronen keine Citronensäure, sondern nur noch Essigsäure enthalten.

Citronensaft gilt als das wirksamste Mittel gegen Scorbut, weshalb sich in England und Amerika Schiffe für längere Fahrten vorschriftsmässig mit demselben verproviantiren müssen. Citronensäure ist erfahrungsgemäss viel weniger wirksam. Für den Grosshandel wird Citronensaft namentlich von Italien von *Citrus Limonum Risso* und von der westindischen Insel Montserrat geliefert, wo *C. Limetta Risso* cultivirt wird. Ganswindt.

Citrullin ist eine aus den Coloquinthen, den Früchten von *Citrullus Colocynthis* von MERCK dargestellte harzartige Substanz, die in Wasser unlöslich ist. Innerlich genommen, wirkt es zu 0.005—0.01 abführend, desgleichen auch, wenn es subcutan (in gleichen Theilen Alkohol, Glycerin und Wasser gelöst) eingeführt wird. Ganswindt.

Citrullus, Gattung der *Cucurbitaceae,* Unterfamilie *Cucumerineae*. Niederliegende oder kletternde Kräuter mit Ranken und lappigen Blättern von eigenthümlichem Geruche; Blüthen gelb, monöcisch, einzeln in den Achseln. Die ♂ mit 3 Staubgefässen, darunter 2 gepaart, das Connectiv nicht verlängert; die ♀ mit dreifächerigem, vielsamigem Fruchtknoten, welcher sich zu einer meist kugeligen Beere entwickelt.

Citrullus Colocynthis Schrad. (Cucumis Colocynthis L., Colocynthis officinarum Schrad.), Koloquinthe, ist ♃, mit kantig gefurchtem, von brüchigen Haaren rauhem, warzigem Stengel, gestielten, haarigen, handförmig gelappten Blättern, in deren Achseln die kurzgestielten Blüthen sitzen. Die Früchte sind die officinelle Colocynthis (s. d.).

Citrullus vulgaris Schrad. (Cucumis Citrullus Sér., Cucurbita Citrullus L.), die Wassermelone oder Pasteke, ist ⊙, wird wegen ihrer grossen, süssfleischigen Früchte gezogen. Ihre Samen sind die ehemals als Wurmmittel gebräuchlichen *Sem. Anguriae s. Cucumeris aquaticae*.

Citrus, Gattung der *Aurantieae,* welche in neuerer Zeit als Unterfamilie der *Rutaceae* aufgefasst werden.

Holzgewächse, oft dornig, mit alternirenden, immergrünen, lederigen Blättern, deren Spreite von dem häufig geflügelten Blattstiele abgegliedert ist, dadurch verrathend, dass die Blätter der Anlage nach dreizählig sind und durch Abort der Seitenblätter einfach erscheinen. Inflorescenzen achselständig, aus weissen, wohlriechenden, meist fünfzähligen Blüthen, deren Kelch verwachsenblätterig, die Krone 4—8blätterig, die zahlreichen (20—60) Staubgefässe zu Bündeln verwachsen sind. Der oberständige, aus zahlreichen Carpellen verwachsene Fruchtknoten entwickelt sich zu den bekannten grossen, vielfächerigen Beeren („Aepfel der Hesperiden"), deren Fächer durch häutige Scheidewände getrennt und mit saftiger Pulpa erfüllt sind. Im Fruchtknoten birgt jedes Fach zahlreiche Samenknospen in zwei Reihen, in der reifen Frucht liegen in jedem Fache nur wenige, bei manchen Culturformen („Mandarinen") gar keine Samen. Die Samen besitzen kein Endosperm, oft mehrere Embryonen.

Die Gattung ist formenreich und durch Cultur veränderlich. LINNÉ liess für die Formen der Citrone und Orange nur 2 Arten gelten: *C. medica*, Blattstiel ungeflügelt, Staubgefässe 30 oder mehr, Früchte oval; *C. Aurantium*, Blattstiel geflügelt, Staubgefässe 20—25, Früchte rundlich, ungenabelt. Man unterscheidet jetzt folgende wichtigere Arten, die sämmtlich in Asien heimisch sind:

1. *Citrus Limonum Risso (C. medica var. β L.)*, die Limone oder Citrone des Handels, ist ein höchstens 5 m hohes Bäumchen mit kerbig gesägten Blättern, deren Blattstiel kaum merklich geflügelt ist. Die Blüthen sind aussen röthlich und zählen meist 35 Staubgefässe. Die Früchte sind oblong, kaum über 8 cm lang, citronengelb, dünnschalig, am Scheitel, oft auch an beiden Polen gebuckelt, 10—12fächerig, mit 2—3 Samen in jedem Fache, sehr sauer.

Fructus Citri sind von Ph. Belg., Dan., Gall., Graec., Hisp., Rom., Russ. aufgenommen.

Die frischen Citronen dienen im grossen Massstabe zur Gewinnung des Citronensaftes (s. d.) und des Citronenöles (s. pag. 162), ferner bilden sie für den Küchengebrauch einen wichtigen Handelsartikel. Zu pharmaceutischen Zwecken dient *Succus recens* selten *(Syr. acetositatis Citri* Ph. Austr.), häufiger

Cortex Fructus Citri (Ph. Austr., Germ., Helv., Belg., Brit., Fenn., Hung., Neerl., Russ., Suec., Un. St.), die in höchstens 2 mm dicken Spiralbändern abgeschälte Rinde, welche beim Trocknen sich an den Rändern stark umbiegt und die Oelräume deutlich hervortreten lässt. Ihr Inhalt aber geht zum grossen Theil verloren, sie riechen und schmecken weniger aromatisch als im frischen Zustande. Im Baue stimmen sie mit den Pomeranzenschalen überein (s. Aurantium, Bd. II, pag. 30). Ihr wichtigster Bestandtheil ist das Citronenöl, auch enthalten sie Hesperidin. Ph. Germ. II. verwendet die Citronenschalen nur zum Decoctum *Sarsaparillae comp. mitius*, Ph. Austr. bedient sich ihrer ausserdem zur Bereitung der *Aqua carminativa* und des *Spiritus aromaticus.*

Die Samen der Citronen werden angeblich (HAGER) hier und da als fieber- und wurmwidriges Mittel angewendet. Sie enthalten das stark bitter schmeckende, neutrale, mikrokrystallinische Limonin.

2. *Citrus vulgaris Risso (C. Bigaradia Duh., C. Aurantium var. α L.)*, die Pomeranze, ist ein kleiner Baum mit elliptischen Blättern, deren Spreite von dem breit geflügelten Blattstiel deutlich abgegliedert ist. Die Blüthen haben 20 Staubgefässe; die Früchte sind kugelig, rauh- und dünnschalig, meist 8fächerig, ihr Fleisch ist bitter. Ueber die von dieser Art stammenden Drogen *(Folia, Flores, Fructus)* s. Aurantium, Bd. II, pag. 30.

3. *Citrus Aurantium Risso (C. Aurantium var. β L.)*, die Apfelsine, unterscheidet sich von der Pomeranze wesentlich nur durch die fast ungeflügelten Blattstiele (2—3.5 mm) und durch die süssen Früchte. Liefert *Cortex Aurantii dulcis* der Ph. Belg., Gall., Graec., Hisp., Un. St.

4. *Citrus Bergamia Risso (C. Aurantium var. γ L.)*, die Bergamotte, besitzt schmal geflügelte Blätter, birnförmige oder von oben her abgeflachte, wulstige

Früchte mit glatter dünner Schale und grünlichem, säuerlich-bitterem Fleische. Durch Auspressen der Fruchtschalen, seltener durch Destillation wird das Bergamotteöl (s. Bd. II, pag. 220) gewonnen.

5. *Citrus medica Risso (C. medica var. α L.)*, die echte Citrone, hat zugespitzt oblonge Blätter mit ungeflügelten Stielen, aussen röthliche Blüthen mit etwa 40 Staubgefässen, den Limonen ähnliche Früchte, aber viel grösser und dickschaliger. Diese Art dient vorzüglich zur Bereitung des Citronat. Sie ist nur von Ph. Hisp. aufgenommen, welche als Stammpflanze *Citrus Cedra Gallesio* angibt.

6. *Citrus Limetta Risso (C. medica var. γ L.)* besitzt eirunde, gesägte Blätter mit ungeflügelten Stielen, weisse Blüthen mit etwa 30 Staubgefässen und ellipsoide, blassgelbe, dickschalige, süsse Früchte. Diese in Ostindien heimische Art wird im Grossen nicht cultivirt. Ihre Fruchtschalen enthalten das Limettöl.

7. *Citrus decumana L.*, Pompelmus, ist der Pomeranze ähnlich, ausgezeichnet durch die grossen, grünlichgelben, dickschaligen, bis 6 kg schweren, angenehm schmeckenden Früchte.

J. Moeller.

Cl, chemisches Symbol für Chlor.

Cladodien sind blattähnliche Zweige mit begrenztem Längenwachsthum, die sich aus den Achseln meist schuppenförmiger Blätter entwickeln und von Ungeübten leicht mit echten Blättern verwechselt werden können (z. B. *Ruscus*, *Phyllocladus*).

Cladonia, Gattung der nach ihr benannten Flechtenfamilie. Die bekannteste, durch strauchartig sich erhebenden Thallus ausgezeichnete Art ist *Cl. rangiferina Hoffm.*, die Renthierflechte. Zu der Formengruppe mit schuppig-blattartigem Thallus und becherförmigen Aesten (Podetien) gehören *Cl. pyxidata Fr.* und *Cl. coccifera Flk.* Erstere (mit derbhäutigem, gelapptem Thallus, körnig-schuppigen Podetien und braunen Apothecien) war als *Lichen pyxidatus* oder *Herba Musci pyxidati* in arzneilicher Verwendung gleich der zweiten (durch kleinblättrigen Thallus und scharlachrothe Apothecien charakterisirt), die als *Lichen s. Muscus cocciferus* oder *Herba ignis* in den Apotheken gehalten wurde.

Cladophora, zu den *Confervaceae* gehörige Algengattung, charakterisirt durch den wiederholt fiederästigen Thallus, dessen Gliederzellen mehrmals länger als breit sind. Während manche Autoren (Kützing) eine grosse Zahl von Arten (über 200) annehmen, werden von anderen dieselben auf nur wenige reducirt. Sie bilden festgewachsene, gestreckte, fluthende Rasen oder schwimmende, verworrene Massen, selten polsterförmige Räschen in süssem und salzigem Wasser.

Cladophora prolifera Ktz., braune, buschige Rasen bildend, kommt häufig im mittelländischen Meere vor und ist ein Bestandtheil des Wurmmooses.

C. fracta Ktz. (Conferva fracta Dillw.) findet sich in stehenden Gewässern und bildet beim Austrocknen derselben das sogenannte Meteorpapier.

Sydow.

Cladothrix gehört sowie *Crenothrix* und *Beggiatoa* zu jenen pleomorphen und arthrosporen Bacterien, welche als Saprophyten in an unorganischen Substanzen reichen Gewässern vegetiren; besonders in Schmutzwässern, in Fabriksabflüssen, aber auch in Bächen bildet Cladothrix am Ufer reichliche, grauweisse, flottirende Flocken. Ihre Fäden sind dadurch ausgezeichnet, dass sie verzweigt sind und eine Scheide besitzen, welche durch eingelagertes Eisenoxyd hell- bis dunkelbraun gefärbt erscheint. Die in eisenhältigen Wässern vorkommenden ockerfarbigen Schlammmassen werden gewöhnlich von *Cladothrix* gebildet. — S. Bacterien.

Weichselbaum.

Clairet des six graines ist (nach Dorvault) ein Liqueur, gewonnen durch Maceration von Angelicasamen, Anis, Coriander und Fenchel mit Alkohol und nachherigem Zusatz von Zucker. In manchen Gegenden Deutschlands heisst Clairet

oder Claret ein nach Art des „Bischof“ (s. d.) aromatisirter und versüsster Rothwein.

Claon's Brillantine ist ein, hauptsächlich Trippel enthaltendes, Polirmittel für Metalle.

Claridat von G. BEHRENDT, eine „Naturhaarfarbe“, ist eine Lösung von Bleizucker, in welcher Schwefelmilch suspendirt ist.

Clarissima von WALBERER, ein Zahnschmerzmittel, ist eine Tinctur von Herba Spilanthis oleraceae.

Clark's Blood Mixture, eine amerikanische Specialität, ist (nach Ph. Centralh.) eine Mischung von 4 g *Jodkalium*, 15 g *Alkohol*, 1 g *Chloroform*, 2 g *Liquor Kali caust.* (spec. Gew. 1.06) und 225 g *Wasser*, durch Zuckercouleur braun gefärbt.

Clark's Distilled Restorative for the hair ist eines von den vielen aus Amerika oder England kommenden, Bleizucker enthaltenden Haarfärbemitteln.

Clark's Pilulae Rhei bestehen aus 4.0 g *Radix Rhei*, 3.0 g *Aloë*, 2.0 g *Myrrha*, 0.5 g *Sapo medicatus* und 0.2 g *Oleum Carvi* zu 100 Pillen, die mit Lycopodium conspergirt werden.

Clathrocystis roseo-persicina ist die von ZOPF so genannte *Zoogloea* von *Beggiatoa roseo-persicina*. — S. Beggiatoen Bd. II, pag. 183. Weichselbaum.

Clauder's Elixir aperitivum, früher sehr beliebt, wird bereitet durch Digestion von 5 Th. *Myrrha*, 5 Th. *Aloë*, $2^1/_2$ Th. *Crocus* und 10 Th. *Kalium carbon.* mit 70 Th. *Aqua Sambuci* und 10 Th. *Spiritus*. — **Clauder's Tinctura Fuliginis** wird bereitet durch Digestion von 50 Th. *Fuligo splendens*, 150 Th. *Kalium carbon.* und 25 Th. *Ammonium chloratum* mit 900 Th. *Aqua destillata*.

Clavaethyl, ein Hühneraugenvertilgungsmittel von KONCZ ANDRÁS, ist (nach Pharm. Centralh.) Collodium elasticum mit einem Zusatz von etwa 2 Procent Acidum salicylicum.

Clavaria, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Hymenomycetes*. Fruchtkörper von fleischiger Consistenz, cylindrisch oder keulenförmig, einfach oder strauchartig verzweigt, ohne deutlichen Stiel. Basidien mit 4 gipfelständigen Aesten.

Als Speiseschwämme sind beliebt:

C. Botrytes Pers., rother Hirschschwamm, Bärentatze, kenntlich an den kurzen, stumpfen, ungleichen, an der Spitze röthlichen Aesten und weissen Sporen. Der Pilz wird bis 8 cm hoch bei einem Durchmesser bis 16 cm.

C. flava Pers., gelber Hirschschwamm, Ziegenbart; Fruchtkörper bis 11 cm hoch und 16 cm im Durchmesser, gelb oder gelbröthlich, mit nach unten verjüngtem Stamme und aufrechten, stielrunden, büscheligen, gelben Aestchen. Sporen weiss.

C. coralloides L., Korallenschwamm; Fruchtkörper weiss, innen hohl, mit wiederholt und unregelmässig verästeltem Stamm, ungleichen, nach oben erweiterten Aesten, mit zahlreichen, dichtstehenden Aestchen. Sporen weiss.

C. aurea Schaeff., goldgelber Keulenschwamm, 8—12 cm hoch, mit dickem, elastischem, blassem Stamm und dichotom vieltheiligen, cylindrischen, stumpfen, schwach gezähnten, gelben Aesten. Sporen gefärbt.

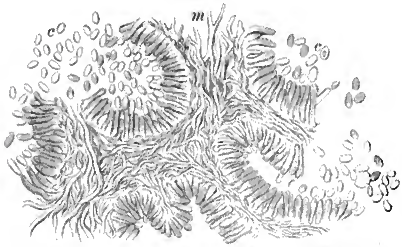
C. formosa Pers., schöner Keulenschwamm, mit dickem, fast bauchigem, sehr ästigem, weisslichem Stamm und verlängerten, orange-rosenfarbigen Aesten und stumpfen, gelblichen Aestchen. Sporen gelb oder braun. Sydow.

Clavelli Cassiae (Zimmtnägelchen), ein nicht mehr gebräuchlicher Name für Flores Cassiae.

Claviceps, Gattung der *Pyrenomyceten*-Familie *Nectrieae,* charakterisirt durch ein fleischiges freies Stroma.

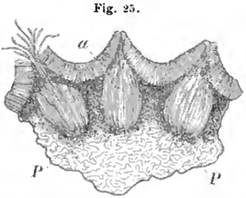
Claviceps purpurea Tulasne (Cordyceps purpurea Fr., Sphaeria purpurea Fr., Kentrosporium mitratum Wallr., Sphaeropus fungorum Guib.) besitzt fadenförmige Sporen, welche auf den Blüthen verschiedener Gräser keimen und ein den Fruchtknoten umhüllendes Mycelium entwickeln. Aus diesem schimmelartigen Mycelium (Fig. 23) entstehen einerseits Sporen, durch welche der Pilz auf andere Blüthen

Fig. 23.



Ein Stück der auf dem jungen Fruchtknoten des Roggens wuchernden *Sphacelia*-Form des Mutterkornpilzes. *m* Mycelium, *c* Conidien. Vergr. 600.

Fig. 25.



Durchschnitt durch den oberen Theil des Fruchtkörpers von *Claviceps purpurea* mit drei Perithecien *P*, *a* Schläuche. Vergr. 50.

Fig. 24.



Sclerotium *s* von *Clav. microcephala* mit Fruchtkörper *a* in Aehren von *Phragmites communis.* (Aus Wiesner.)

übertragen wird und auf diesen die früher als selbstständige Pilzform aufgefasste *Sphacelia* bildet; anderseits verdichtet sich das Mycelium zu einem harten Körper, dem sogenannten *Sclerotium,* welches überwintert und unter günstigen Bedingungen Fruchtkörper in Gestalt gestielter Köpfchen (Fig. 24) entwickelt. In den Köpfchen entstehen jene fadenförmigen Sporen, aus denen wieder die *Sphacelia*-Form des Pilzes hervorgeht. Von pharmaceutischem Interesse ist das in den Blüthen des Roggens sich bildende *Sclerotium,* denn dieses ist das *Secale cornutum* (s. d.).

Claviceps purpurea nennen die Homöopathen eine aus dem Mutterkorn dargestellte Tinctur.

Claviersaitendraht wird benützt als Material zur Titerstellung der Permanganatlösungen. Man bevorzugt diesen Draht, da er ein sehr reines Material darstellt und in sich sehr gleichmässig ist, ferner auch, weil es leicht ist, beliebige Stücke abzubrechen, die sich ihrer grossen Fläche wegen leicht auflösen. Immerhin ist es nöthig, seinen Vorrath an Claviersaitendraht auf den Gehalt an wirklichem Eisen zu untersuchen und den Befund zu notiren. Der Gehalt an Kohlenstoff schwankt in den Grenzen von 0.1—1.5 Procent.

Clavus (lat.), Leichdorn oder Hühnerauge. — **Clavus secalinus** ist gleichbedeutend mit *Secale cornutum.*

Clay's Pilulae aperientes bestehen aus 10 g *Fel Tauri inspiss.* und 12 Tropfen *Oleum Carvi* mit so viel als nöthig *Magnesia carbon.* zu 50 Pillen bereitet.

Clearing nuts heissen in Ostindien die Samen von *Strychnos potatorum L.*, welche angeblich kein Strychnin enthalten, aber zur Klärung schlammigen Wassers, auch als Heilmittel verwendet werden.

Clematis, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Ranunculaceae,* charakterisirt durch blumenblattartigen Kelch, fehlende Blumenkrone, zahlreiche einsamige Nüsschen auf einem gewölbten Fruchtboden.

Clematis recta L., eine krautige, weissblüthige Art, lieferte *Herba Clematidis s. Flamulae Jovis:* — *Cl. Vitalba L.*, ein klimmender Strauch mit einfach gefiederten Blättern, ebenfalls weissen Blüthen und bärtig geschwänzten Früchten war als *Herba Clematidis Vitalbae s. silvestris* in Gebrauch; — *Cl. Flammula L.*, von der vorigen durch doppelt gefiederte Blätter verschieden, wurde als *Herba Flammulae* geführt. Jetzt sind alle drei obsolet.

Clematiskampfer wird aus *Clematis*-Arten durch Destillation mit Wasserdämpfen erhalten.

Clemens' Liquor Arsenici bromati, Liquor arsenicalis Clemens. 1 g *Acidum arsenicosum* und 1 g *Kalium carbonicum* werden in 3 g *Aqua* in der Wärme gelöst, dann mit so viel *Aqua* gemischt, dass das Ganze 100 g beträgt. Man fügt 2 g *Brom* hinzu und stellt in einem verschlossenen Gefässe so lange bei Seite, bis die Flüssigkeit wieder farblos erscheint. — CLEMENS glaubte auf diese Weise eine wirkliche Verbindung von Brom mit arsenigsaurem Kali zu erhalten und hielt die Verbindung für perfect, sobald die durch das freie Brom braun gefärbte Flüssigkeit wieder farblos geworden war; thatsächlich bildet sich aber nur etwas Bromkalium, falls nämlich noch freies kohlensaures Alkali vorhanden war, und die Flüssigkeit wird um so länger gefärbt erscheinen, je fester das Gefäss verschlossen bleibt, aber in Folge der Verflüchtigung des Broms bald entfärbt sein, wenn das Gefäss öfter geöffnet wird. G. Hofmann.

Clérambourg's Grains (Pilules) de vie sind verdauungsbefördernde Pillen mit Aloë, Chinaextract, Zimmt u. s. w.

Clerk's Injectio Balsami Copaivae ist eine Emulsion aus 1 g *Balsam. Copaivae,* 10 g *Vitellum Ovi* und 120 g *Aqua.*

Clermont-Ferrand im Departement Puy-de-Dôme besitzt Eisensäuerlinge von 19—24°.

Cliff's Antiseptische Flüssigkeit ist (nach HAGER) eine mit Carbolsäure versetzte spirituöse Lösung von grüner Seife.

Clifton in der Grafschaft Glocestershire besitzt Thermen von 23° mit nur 0.7 pro Liter Salzgehalt.

Climacterium (κλῖμαξ, Stufe), die Wechselpause, d. i. die Zeit, in welcher die Frauen regelmässig zu menstruiren aufhören.

Clinopodium, Gattung der *Labiatae,* Unterfamilie *Satureineae*, auch mit *Calamintha Riv.* vereinigt, von welcher sie sich wesentlich nur durch den nackten Schlund der Kelchröhre und durch die von borstlichen Hüllblättern umgebenen Blüthenquirle unterscheidet.

Clinopodium vulgare L. Wirbelborste, ein ♃, rauhhaariges Kraut mit purpurrothen, selten weissen Blüthen, war früher unter der Bezeichnung *Herba Clinopodii majoris s. Ocimi silvestris* als „Brustthee" in Verwendung.

Unter *Herba Clinopodii minoris* verstand man *Calamintha Acinos Clairv.*, charakterisirt durch die an der Spitze zusammengezogenen und die durch aufeinanderliegende Zähne geschlossenen Fruchtkelche.

Unter *Herba Clinopodii montani*, Alpenthymian, verstand man *Calamintha alpina Lam.*, charakterisirt durch offene Fruchtkelche mit aufrecht abstehenden Zähnen.

Closets sind Vorrichtungen, die es verhindern, dass aus den Abtritten übelriechende Stoffe in unsere Wohnungen gelangen; sie erfüllen diesen Zweck auf zweifache Weise. Entweder dadurch, dass sie einen Verschluss repräsentiren, der die Gase nicht entweichen lässt, oder aber, dass sie den Excrementen Stoffe beimischen, die im Stande sind, die Excremente zu desodorisiren.

Zu der ersten Art gehören die sogenannten Waterclosets. Das Wasser vermittelt hier den Verschluss und ist also zur Application derselben eine Wasserspülung unerlässlich. Der Verschluss wird dadurch bewirkt, dass die Verbindung zwischen Abfallrohr und Sitzrohr durch ein S-förmig gekrümmtes Zwischenstück von Eisen oder Steingut etc., einen Syphon, hergestellt wird. Hierbei ist hervorzuheben, dass der Verschluss umso sicherer ist gegenüber etwaigen Drucksteigerungen im Canalnetz, wenn der zum Fallrohr abgehende Schenkel des Syphons weiter ist, als der vom Abtrittsitz einmündende. Störungen, insbesondere Leersaugen des Syphons oder Durchbrechen vermeidet man, indem man das Abfallrohr über Dach offen münden lässt und ausserdem von jedem Syphon an der höchsten Stelle, an der Uebergangsstelle zum abführenden Rohr, ein Ventilationsrohr abzweigt, oder aber an irgend einer Stelle des Syphons eine Verengerung anbringt. Meist wird die Wirkung des Wasserverschlusses auch noch durch eine Klappe verstärkt. Dort, wo kein Wasser zur Spülung verwendet wird, etablirt sich ein Kothverschluss, der natürlich den eigentlichen Zweck des Closets illusorisch macht.

Bei der zweiten Methode werden die Excremente in einem unterhalb des Sitzes befindlichen Behälter sofort nach ihrer Entleerung mit einem Material vermischt, welches Flüssigkeit stark absorbirt und gleichzeitig desodorisirt. Die Vermischung erfolgt jetzt meist automatisch, indem aus einem seitlich befindlichen Reservoir durch Lüften einer Klappe stets eine bestimmte Menge des Materials hereinfällt.

Zuerst hat MOULE ein sogenanntes Erdeloset construirt, er bediente sich der Erde, besonders einer an wasserhaltigen Doppelsilicaten reichen, thonhaltigen, sorgfältig getrockneten Ackererde, und setzt die Menge für eine gewöhnliche Defäcation von 125—150 g Koth, 250—300 g Urin auf circa 1 k fest. Das MÜLLER-SCHÜR'sche Closet, das die Trennung der festen von den flüssigen Excrementen postulirt, wendet Torfgrus an, welcher mit dem Abgange aus Sodafabriken oder mit einer schwefelsauren Magnesia gemischt ist; auch Asche, Kalk, Sägespäne und Sand werden verwendet.

In neuester Zeit wird in den Torfclosets der Torf als Torfmull mit grossem Erfolge verwendet.

Literatur: Blasius, Die Verwendung der Torfstreu. Monatsbl. f. öff. Gesundheitspflege. Braunschweig 1884. — Eassie, Healthy and unhealthy Houses. International Health Exhibition, Handbook. 1881. — Erisman, Entfernung der Abfallstoffe. Pettenkofer-Ziemssen's Handbuch der Hygiene. — Gerhard, Anlage von Hausentwässerungen. — Pettenkofer, Vortrag über Canalisation und Abfuhr. — Renk, Die Canalgase. München 1882. — Soyka, Die Verwendung des Torfes zu Zwecken der Absorption und Desinfection. Prager medicin. Wochenschrift. 1886. — P. Teale, Dangers to Health, London 1883. Soyka.

Clostridium butyricum *s. Bacillus butyricus s. B. amylobacter* gehört zu den Anaërobien und ist das Ferment jener Gährungen der Zuckerarten, bei denen Buttersäure als Hauptproduct gebildet wird. — S. Bacterien, Bd. II, pag. 82.

Weichselbaum.

Clupea. Fischgattung aus der Abtheilung der Edelfische *(Physostomi)* und aus der Familie der Häringe *(Clupeidae)*, mit seitlich zusammengedrücktem Körper und gesägter Bauchkante, mässig weiter Mundspalte mit verkümmerten Zähnen, mässig

langer, aus weniger als 30 Strahlen gebildeter Afterflosse, den Bauchflossen gegenüberstehender Rückenflosse und gegabelter Schwanzflosse. Unter den 60 Arten befinden sich viele als Nahrungsmittel wichtige, in erster Linie

Clupea Harengus L., der Häring, der früher durch die *Testes Harengi*, gewöhnlich Milch genannt, welche als Specificum der Schwindsucht galten, direct Interesse für die Pharmacie hatte. Die Häringe, welche bei Lebzeiten schön blaugrüne, an Seiten und Bauch in allen Regenbogenfarben schildernde, 20—35 cm lange Fische sind, leben den grössten Theil des Jahres, zu grösseren oder kleineren Stämmen vereinigt, im nordatlantischen Ocean, in der Nord- und Ostsee, in der Tiefe des Meeres, theils, und zwar die grössten und für die Fischerei wichtigsten, in einer Entfernung von 400—600 Seemeilen von der Küste (sogenannte Hochseestämme), theils stets in der Nähe des Strandes (sogenannte Küstenstämme), was besonders in der Ostsee der Fall ist, in deren östlichem Theile auch eine sehr kleine Häringsvarietät, Strömlinge genannt, vorkommt. Zur Laichzeit, welche übrigens zweimal im Jahre stattfindet, oder auch schon einige Wochen vor dem Beginne derselben, während der Entwicklung von Rogen und Sperma, ziehen auch die Hochseestämme in grossen Schwärmen auf dem Meere und längs den Küsten hin, und zwar in der Zeit und dem Orte nach regelmässigen Bahnen, so dass sie zuerst an den Shetlandsinseln erscheinen, dann Wochen oder Monate später der Reihe nach an den schottischen, englischen, norwegischen Küsten u. s. w. auftreten. Die Grenze ihrer Bahnen bilden nach Süden die holländische und nordfranzösische Küste, wo die Qualität meist eine schlechtere ist und viele Hohlhäringe (Ihlen oder Schotten, von engl. shotten, d. i. entlaicht) enthält, so genannt im Gegensatze zu den Vollhäringen (mit Rogen gefüllten Häringen) und den noch nicht mit Rogen oder Milch gefüllten, noch in der Entwicklung begriffenen Matjesháringen. Der früher von den Holländern fast ausschliesslich besorgte Häringsfang bildet jetzt eine wesentliche Einnahmsquelle der gesammten Küstengebiete, welche die Häringszüge passiren; doch wird Hochseefischerei noch jetzt vorzugsweise von den Holländern (neuerdings auch von Deutschen von Emden aus) betrieben. Für die Ausdehnung der Häringsfischerei spricht der Umstand, dass an der englischen Ostküste in der Hauptfangzeit mindestens 1000 Millionen Stück gefangen werden und dass London jährlich etwa 900000 Fässer à 700 Stück frische oder grüne Häringe consumirt. Der grösste Theil der Häringe wird indess in den bekannten verschiedenen Formen der Aufbewahrung, theils eingesalzen (Salz- oder Pöckelhäringe), theils nach vorherigem Ausweiden geräuchert (Bückinge). theils mit Essig und Gewürzen conservirt (marinirte Häringe oder nordische Gewürzhäringe) verbraucht.

Clupea (Harengula) Sprattus, Sprott, Breitling, eine kleinere, nur 10—15 cm lange Art, im Canal, in der Nordsee bis zu den Lofoden und in der westlichen Ostsee verbreitet, bildet in geräuchertem Zustande die als Delicatesse geschätzten Sprotten, gewöhnlich nach der besten Sorte Kieler Sprotten genannt, unter denen sich übrigens nicht selten auch junge Häringe finden. Mit diesen zusammen bilden sie auch die russischen und deutschen Sardinen des Handels, während die echte Sardine, ein ebenfalls dem Häring verwandter und diesem ähnlich gefärbter, zuweilen mit schwarzen Flecken längs der Seitenlinie gezeichneter, 15—25 cm langer Fisch aus der durch zahnlosen Gaumen charakterisirten Untergattung *Alosa*, *Clupea (Alosa) Pilchardus Walb.*, der sogenannte Pilchard ist, der in der Ostsee fehlt, in der Nordsee selten vorkommt, dagegen für die Mittelmeer- und Südwestküsten Europas, zu denen sich die Pilcharde zur Leichzeit in grossen Schaaren drängen, eine ähnliche Bedeutung wie Häring und Sprott hat, und theils gesalzen, theils marinirt, theils in zugeschmolzenen Büchsen in Oel (Sardines à l'huile) in den Handel kommt. Verschieden von dieser ist die in denselben Meeresgebieten vorkommende, von CUVIER ebenfalls der Gattung *Clupea* als *C. Sardina* zugerechnete Sardelle, *Engraulis encrasicholus L.* (mit vorspringendem Oberkiefer) grünlichem, Rücken, der durch

einen schwärzlichen Streif von den silberglänzenden Seiten getrennt wird, silberglänzendem Bauche, und sonst von azurblauer Farbe. Man nennt die eingesalzenen Fische dieser Art Sardellen, die marinirten Anchovis (früher oft für eine eigene Fischart gehalten), doch kommen unter beiden Bezeichnungen auch junge Pilcharde und Sprotten vor, und die sogenannten Christiania-Anchovis sind sehr fein marinirte Sprotten.

In den Tropenmeeren leben auch den Sardinen verwandte giftige Arten, so *Clupea Thrissa Bloch. (Meletta Thrissa Cuv. et Val.),* die für die allergiftigste Fischart gehaltene Goldsardelle (Sardine dorée) der Antillen (s. Fischgift).

Th. Husemann.

Clusiaceae, Familie der *Cistiflorae.* Meist schön blühende, ausschliesslich der tropischen Flora angehörende Holzgewächse, die zumeist balsamischen Saft enthalten. Charakter: Blätter lederartig. Blüthen meist einzelstehend, zwitterig oder polygam. Kelch und Krone 4—8blätterig. Staubgefässe zahlreich. Griffel 1. Kapsel mehrfächerig, aufspringend. Samen zahlreich, klein, schleimig. Sydow.

Clutia, Gattung der *Euphorbiaceae,* Unterfamilie *Crotoneae.* — *Clutia Eluteria L.,* ist synonym mit *Croton Eluteria Bennett.*

Clysma, *Clyster,* Klystier (von κλύζω, bespülen, waschen, ursprünglich identisch mit *Lotio* oder *Lavamentum,* Waschung, aber auch bei den Griechen bereits in dem heutigen beschränkten Sinne gebraucht, welche den französischen Ausdruck Lavement charakterisirt) oder Enema nennen wir diejenige Arzneiform, bei welcher tropfbar und elastisch flüssige Substanzen durch den Mastdarm in die dicken Gedärme eingeführt werden.

Die Klystiere aus tropfbaren Flüssigkeiten bilden eine Unterabtheilung der Injectionen, insofern dieselben mit einer Spritze oder analogen Apparaten unter höherem Drucke eingetrieben werden. Man trennt davon in der Regel die Darminfusionen (s. d.), bei denen grössere Mengen Flüssigkeit unter keinem höheren Drucke als ihrem eigenen Gewichte in den Dickdarm oder selbst in die untere Partie des Dünndarms eingeführt werden. Die gewöhnlichen Klystiere aus tropfbaren Flüssigkeiten zerfallen nach dem Zwecke, den man bei ihrer Application vor Auge hat, in zwei Hauptabtheilungen. Man beabsichtigt entweder durch dieselben Stuhlentleerung herbeizuführen, wobei dann die in den Mastdarm eingeführte Flüssigkeit wieder mit abgeht, oder man bezweckt die Erzielung örtlicher oder entfernter Wirkungen in dem Klystier enthaltener wirksamer Stoffe, wozu eine längere Berührung mit der Dickdarmschleimhaut nothwendig ist und frühzeitiges Abgehen verhütet werden muss.

Klystiere der ersten Art stellen die ausleerenden Klystiere, *Clysmata evacuantia s. eccoprotica* dar, deren Wirkung theils auf Erweichung angesammelter Kothmassen, theils auf Anregung der Peristaltik durch Reizung des Mastdarms beruht und welche sich von den zur Erzielung anderer Effecte benutzten Klystieren sehr wesentlich durch die dabei verwendete Flüssigkeitsmenge unterscheidet. Diese beträgt das Doppelte der bei letzteren verwendeten, nämlich für Erwachsene 200—300 g, für grössere Kinder 100—150 g, für Säuglinge 50—100 g. Zu ausleerenden Klystieren kann gewöhnliches lauwarmes Wasser benutzt werden, doch wird der Effect auf den Stuhlgang wesentlich durch Erniedrigung der Temperatur (Kaltwasserklystiere), aber auch durch Erhöhung auf 43—44° (Heisswasserklystiere) erhöht und beschleunigt. Fast noch häufiger, besonders, wo es sich um einmalige Entleerung handelt, wendet man jedoch lauwarme aromatische Aufgüsse (Infusum Chamomillae oder Inf. Valerianae) mit Zusatz von Oel (Baumöl, Rüböl, Leinöl, Mohnöl), um die Passage harter Kothballen zu erleichtern, an. Auch verstärkt man die Reizung auf die Mastdarmschleimhaut durch Zusatz von Kochsalz, Honig, Zucker, von Essig (Essigklystiere) oder von Abführmitteln (Ricinusöl, Magnesiumsulfat, Seife, Aloë) oder man applicirt geradezu wässerige Aufgüsse von Sennesblättern, in denen man, wie im *Lavement purgatif* des Cod. Fr., auch

Glaubersalz oder Bittersalz auflösen kann. Auch die durch Emulsion von Terpentinöl bereiteten Terpentinölklystiere und die aus Tabaksaufguss bereiteten Tabaksklystiere gehören zu den *Clysmata evacuantia*; desgleichen die jetzt obsoleten, aber historisch interessanten, aus bitteren, aromatischen und schleimigen Kräutern bereiteten Visceralklystiere von KÄMPF, die im vorigen Jahrhundert selbst zu Hunderten gegen chronische Unterleibsleiden und Verstopfung gebraucht wurden.

Den zu längerem Aufenthalte im Darme bestimmten Klystieren, zweckmässig Dauerklystiere, *Clysmata remanentia* genannt, gibt man gewöhnlich den Namen der medicinischen Klystiere, *Clysmata medicata*, doch ist dieser Ausdruck unzweckmässig, da einerseits Arzneimittel auch zu den eröffnenden Klystieren benutzt werden, andererseits auch bleibende Kaltwasserklystiere zur Erzielung entfernter Wirkungen in Anwendung kommen. Richtiger ist die Benennung Halbklystiere, *Hemiclysmata*, da ihr Volumen die Hälfte des als Ganzklystier benutzten *Clysma eccoproticum* oder noch weniger (60—90 g) beträgt. Diese Massenverringerung ist für die Retention des Klystiers unumgänglich nothwendig; gewöhnlich wird aber ausserdem der auf die Schleimhaut des Mastdarms ausgeübte Reiz dadurch verringert, dass man dem Klystier schleimige Substanzen (Gummi, Traganth, Salep oder dünnen Stärkekleister) zusetzt oder Abkochungen solcher (Weizenkleie, Hafergrütze, Reis) als Vehikel benutzt, was bei an und für sich reizenden Stoffen (Chloralhydrat, Chloroform, Phenol u. A.) unumgänglich nöthig ist. Manche dieser Substanzen werden auch zweckmässig emulgirt angewendet und nicht selten wird zur Hemmung der Darmbewegung ein Zusatz von Opium, gewöhnlich in Tinctur, gemacht. Eine vollständige Trennung der entleerenden und medicamentösen Klystiere ist übrigens auch deshalb nicht möglich, weil die aus Arzneistoffen bereiteten *Clysmata eccoprotica* nicht selten zu anderen therapeutischen Zwecken dienen. So dienen Wasserklystiere von sehr niederer Temperatur (Eisklystiere), Essigklystiere, Seifenklystiere und das *Lavement purgatif* auch als sogenannte ableitende Klystiere, *Clysmata revulsiva*, Terpentinklystiere (analog wie Abkochungen oder Aufgüsse von Knoblauch, Wurmmoos, Wermut, Wurmsamen, Calomel- und Benzinklystiere, Höllensteinklystiere) zur Tödtung von Helminthen *(Clysmata anthelminthica)*. Ausser diesen beiden Unterabtheilungen der medicinischen Klystiere hat man noch eine grössere Anzahl anderer unterschieden, von denen die adstringirenden Klystiere, *Clysmata adstringentia*, zu welchen Tannin oder gerbsäurehaltige Pflanzenstoffe, diverse Metallsalze, insbesondere Alaun, Eisenchlorid, auch Wismutnitrat und Zinkoxyd, endlich Mutterkorn dienen, locale, die übrigen vorwaltend entfernte Wirkung haben. Doch dienen auch die beruhigenden Klystiere, *Clysmata sedativa*, aus narcotischen (Opium, Morphium, Belladonna, Hyoscyamus, Atropin, Chloroform, Chloralhydrat) oder antispasmodischen Stoffen (Kamillen, Baldrian, Asa foetida, Castoreum) bereitet, oft zur Beseitigung von Schmerzen oder Krämpfen im Mastdarm oder den benachbarten Geschlechtsorganen. Andere Arzneiklystiere sind die erregenden Klystiere, *Clysmata analeptica*, aus Kampfer, Moschus, Fleischbrühe oder am zweckmässigsten aus alkoholreichem Wein, die antiseptischen und antipyretischen Klystiere, wozu namentlich Carbolsäure viel verwendet ist und die ernährenden Klystiere, *Clysmata nutrientia*, die jedoch mehr Diätetica als eigentliche Medicamente enthalten. Diese letzteren, welche bei erschwerter oder aufgehobener Ernährung durch den Magen das Leben wesentlich zu verlängern im Stande sind, sind seit dem Aufkommen der aus fein zerhacktem Rindfleisch mit der Hälfte Pancreas vom Rinde oder Schweine bereiteten Pancreasklystiere von LEUBE und der analog bereiteten Peptonklystiere von LALLIER die wichtigsten unter allen geworden. Die früher üblichen nährenden Klystiere aus Milch und Eiern, aus Fleischextract oder mit Amylum und Gelbei abgerührter Bouillon, aus flüssiger Gallerte mit Eiweiss oder Milch (ebenso wie die neuestens empfohlenen Blutklystiere) werden im Dickdarme,

dessen Secret weder auf Eiweiss noch auf Fette und Amylaceen verdauend wirkt, nur zum kleinen Theil resorbirt und sind durch jene beiden fast ganz verdrängt.

Die *Clysmata medicata* müssen mit Ausnahme der *Cl. revulsiva* stets lauwarm applicirt werden; jeder Reiz der Schleimhaut ist hier zu vermeiden. Bei der Bereitung der Pancreasklystiere kann schon ein geringes Ueberschreiten der Kochsalzgrenze zu Darmentleerung führen und den Zweck des Klystiers vereiteln. Die Aerzte sind daher auch hierbei von der Bereitung im Hause abgekommen, die früher für die meisten Klystiere üblich war, welche aber selbstverständlich für jedes Klystier mit starkwirkenden Stoffen ausgeschlossen ist. Letztere dürfen übrigens in keiner, die maximale Einzelgabe überschreitenden Menge dem Klystiere beigefügt werden, da die Resorption im Mastdarme derjenigen im Magen nicht nachsteht, wie verschiedene durch Nichtbeobachtung dieser Vorschrift vorgekommene Vergiftungsfälle beweisen. Es dürfte angemessen sein, dass der Apotheker, obschon hierzu nicht verpflichtet, bei erheblicher Ueberschreitung der Dose den Arzt darauf aufmerksam macht. Mehrere Intoxicationen, selbst Todesfälle, sind durch domestike Bereitung von Tabaksklystieren entstanden.

Die Application der Klystiere geschah im Alterthum mittelst eines an ein Rohr befestigten Schlauches, später meist mittelst der in der Hälfte des 15. Jahrhunderts von GATENARIA erfundenen Klystierspritze (Syrinx, seringue), deren Handhabung im 16. und 17. Jahrhunderte in Frankreich Sache der Apotheker war, und diesen bei der damals herrschenden Vorliebe für diese Arzneiform, die man als Verjüngungsmittel betrachtete, zwar viel Geld, aber auch viel Spott einbrachte. Den Gefahren, welche Verletzungen des Mastdarms durch unvorsichtige Manipulation der Klystierspritze mit sich bringen, entgeht man dadurch, dass man zwischen dem Schraubengewinde der Ausflussmündung und dem knöchernen Afterrohr der Spritze einen circa $^2/_3$ m langen Kautschukschlauch anbringt, wodurch auch die Selbstbenutzung des Instruments ermöglicht wird. Bequemer wird letztere indess durch verschiedene andere Apparate, wie die dem Clyster des Alterthums nachgebildete Ballonspritze aus Kautschuk mit Afterrohr, die verschiedenen Arten des Clysopompe (s. d.) oder den Irrigateur von ÉGUISIER, bewerkstelligt. Zur Einführung medicamentöser Klystiere benutzt man, um dieselben in die höher gelegenen Partien des Dickdarms gelangen zu lassen, ein etwa $^1/_2$ m langes, elastisches Rohr (Darmrohr), das man mit einem geeigneten Clysopompe in Verbindung setzt. Ernährende Klystiere erfordern wegen ihrer breiartigen Consistenz ein ausreichend weites Darmrohr und, was auch bei den meisten anderen medicamentösen Klystieren zweckmässig ist, vorherige Entleerung des Mastdarms durch lauwarme Wasserklystiere.

Gas- und Dampfklystiere kommen im Ganzen selten in Verwendung; namentlich sind die früher üblichen Tabaksrauchklystiere oder die Einblasungen von Luft bei Darmverschliessungen, wozu man sich eines Doppelblasebalges bedient, durch die Darminfusion ersetzt. Die Einleitung von Aetherdampf oder Chloroformdampf zur allgemeinen und behufs localer Anästhesie von Kohlensäure in den Mastdarm sind von geringer Bedeutung.

Von allzuhäufiger Anwendung von Klystieren, auch von Kaltwasserklystieren, wie solche bei habitueller Verstopfung oft vorkommt, ist zu warnen, da sie mitunter zu Erschlaffung des Mastdarmschliessmuskels führt. Th. Husemann.

Clysopomp. Ursprünglich französische Benennung *(Clysopompe)* für verschiedenartige, aus einer Druckpumpe und einem langen beweglichen Schlauche zusammengesetzte Apparate zur Selbstapplication von Flüssigkeiten in den Mastdarm, als Ersatz der Klystierspritze (s. Clysma), von dieser durch das stossweise Eintreiben der Flüssigkeit und den dadurch bedingten länger anhaltenden Reiz der Mastdarmschleimhaut verschieden. Sie dienen vorzugsweise für Kaltwasserklystiere, sind aber auch unter Beseitigung des Schlauches zum Einleiten von Wasser zur Ausspülung höher gelegener Darmpartien benutzt, wo man sie jedoch neuerdings durch den HEGAR'schen Trichter und ähnliche zur Darminfusion

geeignete Apparate ersetzt hat. Die besten sind die aus einer einfachen Saugpumpe ohne besondere Reservoirs bestehenden, die man einfach in ein gefülltes Waschbecken stellt. Th. Husemann.

Clyster anticolicus Vogler. 4 Tropfen *Oleum Cajeputi* mit 2.5 g *Spiritus nitrico-aethereus* gemischt werden einem Klystier aus 300 g *Kamillenthee* zugesetzt.

cm, Abkürzung für Centimeter.

Cnicin, $C_{42}H_{56}O_{15}$. In den Blättern von *Cnicus benedictus* und *Centaurea Calcitrapa*. Seidenglänzende Nadeln von neutraler Reaction und sehr bitterem Geschmack. Schwer löslich in Wasser und Aether, leicht in Alkohol. Rechtsdrehend. Kalte concentrirte Schwefelsäure färbt Cnicin roth unter Lösung, Wasserzusatz bewirkt violette, Ammoniak gelbe Färbung. Concentrirte Salzsäure löst es mit grüner Farbe. v. Schröder.

Cnicus, Gattung der *Compositae*, Unterfamilie *Centaureae*. Kräuter mit alternirenden Blättern und einzelnen endständigen Blüthenköpfen. Randblüthen steril mit dreispaltigem Saume, Scheibenblüthen zwitterig mit fünfspaltigem Saume auf flachem, borstigen Boden. Achänen rippig, Pappus zweireihig, zu einem zehnkerbigen Kranze verwachsen. Die einzige Art

Cnicus benedictus L. (Centaurea benedicta L.) ist als *Herba Cardui benedicti* in die meisten Pharmakopöen aufgenommen. — S. Carduus, Bd. II, pag. 557.

Cnidium, Gattung der *Umbelliferae*, Unterfamilie *Seselineae*. — *Cnidium Silaus Spr.* ist synonym mit *Silaus pratensis Bess.*

Co, chemisches Symbol für Kobalt (Cobaltum).

Coagulation, Gerinnung, nennt man den Uebergang einer Flüssigkeit in eine feste, nicht krystallinische Form, häufig unter Bildung von Klumpen, ohne dass das Lösungsmittel eine Verminderung erfahren hätte. Die Ursachen, welche die Gerinnung herbeiführen, sind je nach der Natur des gelösten Stoffes sehr verschieden. In der Hitze zu coaguliren ist eine Eigenthümlichkeit der Albuminkörper. Das Casein der Milch ist ein Alkalialbuminat und fällt in der Hitze nicht aus, wohl aber wenn der Milch Laab zugesetzt wird; oder wenn ihre Reaction eine sauere geworden ist, sei es durch Säurezusatz oder durch die von Mikroorganismen vermittelte Umwandlung des Milchzuckers in Milchsäure.

Blut gerinnt sehr bald, nachdem es die Blutgefässe verlassen, ohne weiteres Hinzuthun, unter Abscheidung von Fibrin. Man glaubte früher, dass das Fibrin als gelöster Eiweisskörper im Blute vorhanden sei, jedoch nur so lange flüssig bleibe, als das Blut im geschlossenen Gefässsysteme circulirt. Seit den Untersuchungen von A. SCHMIDT weiss man, dass sich im Blute zwei Eiweisskörper, die fibrinogene und die fibrinoplastische Substanz, getrennt nebeneinander befinden; unter dem Einflusse eines Fermentes, welches erst beim Absterben des Blutes zur Wirkung kommt, entsteht aus der Verbindung jener zwei Fibringeneratoren das Fibrin. Die Fibringeneratoren oder einer derselben sind auch in anderen normalen und pathologischen Flüssigkeiten enthalten. Lymphe und Chylus coaguliren spontan, wenn auch langsamer als Blut; sie bilden also auch das nöthige Ferment. Die Herzbeutel- und die Hydroceleflüssigkeit u. A. enthalten nur die fibrinogene Substanz und kein Ferment; sie gerinnen auf Zusatz von Blut.

Die Frage, warum das Blut während des Lebens innerhalb der Gefässe nicht gerinnt, hat die Physiologen vielfach beschäftigt. BRÜCKE hat durch schlagende Experimente nachgewiesen, dass ausschliesslich die Berührung mit der lebenden Gefässwand das Blut vor Gerinnung schützt, während Berührung mit fremden Körpern das Blut zur Gerinnung bringt. Im Sinne der SCHMIDT'schen Theorie würde der Einfluss der lebenden Gefässwand die Bildung des Fermentes überhaupt verhindern, oder die Wirkung vorhandenen Fermentes hintanhalten. — Neuere

Untersuchungen haben gelehrt, dass jener Einfluss der lebenden Gefässwand kein vitaler, sondern ein mechanischer ist. Schon GRUENHAGEN hat gezeigt, dass in Glycerin aufgefangenes Blut nicht gerinnt, so lange es sich mit dem Glycerin nicht mischt. Nach ERNST FREUND'S Versuchen (Wiener medic. Blätter, 1886 und Wiener medic. Jahrb.) wirken fremde Körper nur dann coagulirend, wenn das Blut an ihnen adhärirt; in einem mit Vaselin sorgfältig ausgegossenen Glasgefässe bleibt das Blut tagelang flüssig, wenn die oberste Blutschicht vor Austrocknung geschützt und jede Verunreinigung mit Staub hintangehalten wird; auch darf an den Wänden des Glasgefässes nirgends eine Adhäsion ausübende Stelle vorkommen. An den Wänden eines entleerten Blutgefässes adhärirt das Blut in der That nicht, man nimmt nirgends eine Spur von Blut wahr.

Zu unterscheiden von der Gerinnung ist das Gelatiniren (s. d.), welches beim Abkühlen mancher Flüssigkeiten oder bei grösserer Concentrirung derselben eintritt.

Coak, Coke oder Koks ist der bei der trockenen Destillation von Steinkohlen in den Retorten zurückbleibende amorphe, poröse, harte, klingende, bleigrau bis schwarzgrau aussehende Körper, welcher bei der Leuchtgasfabrikation in grossen Mengen als Nebenproduct gewonnen wird. Koke steht zur Steinkohle genau in dem gleichen Verhältniss, wie die Holzkohle zum Holz. Koke repräsentirt somit eine gewissermassen concentrirte Kohle, eine Kohle, die ihrer den Wärmewerth verringernden Beimischungen beraubt, somit als Heizmaterial werthvoller geworden ist. Koks enthalten 91—95 Procent reinen Kohlenstoff, je nach der Beschaffenheit der verwendeten Steinkohle; der Rest entfällt fast durchweg auf die Aschenbestandtheile. Die Flammbarkeit ist bei dem Koks auf ein Minimum reducirt, der Heizeffect dagegen ist ein weit höherer. Bei richtig geleiteter Luftzufuhr verbrennen die Koks ohne Flamme und ohne Rauch vollständig zu Kohlensäure und Asche. Der Brennwerth beträgt je nach Höhe des Gehalts an reinem Kohlenstoff und je nach der mehr oder minder vollständigen Verbrennung zu CO_2 7000—7500 Wärmeeinheiten.

Ganswindt.

Coaltar, richtiger Coal-tar, ist eine aus dem Englischen stammende Bezeichnung des Steinkohlentheers.

Coaltar saponatum, Coaltar saponiné, eine von französischen Aerzten als Desinficiens empfohlene Mischung von gleichen Theilen Coaltar, Sapo und Spiritus oder von 10 Th. Coaltar mit 25 Th. Tinctura Quillajae hat in Deutschland keinen Eingang gefunden.

Cobalti- und Cobaltoverbindungen, s. unter Kobalt.

Cobaltum, Co = Kobalt; mit demselben Namen wird auch metallisches Arsen belegt. — S. unter Arsen, Bd. I, pag. 580.

Cobaltum chloratum = Kobaltchlorür.

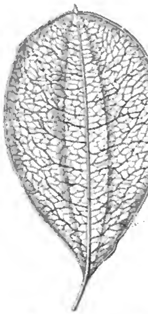
Cobaltum nitricum = Kobaltnitrat.

Coca (spanisch), Cuca (peruanisch), Ypadu (brasilianisch), Peruvian tobacco (englisch) sind Bezeichnungen für die Blätter des im westlichen Süd-Amerika einheimischen und cultivirten *Erythroxylon Coca Lam.* Die Pflanze folgt dem Zug der Anden bis zu 1800 m Höhe, geht im Norden etwa bis zum 11° nördlicher Breite, östlich bis zum 64° westlicher Länge und im Süden etwa bis zum 24° südlicher Breite. Der Centralpunkt der Cultur liegt in Peru (Provinz: Carabaya, Convenciam, Huanuco), dann folgt Bolivien (Provinz: Yungas, Larecaja). Weniger in's Gewicht fallen Ecuador, Columbien, Brasilien. Gegenwärtig unterscheidet man im Handel die Sorten von Bolivia, Peru und Truxillo und schätzt die Bolivia-Coca am höchsten. Seit einigen Jahren hat man auch, besonders von Kew aus, versucht, den Cocastrauch in anderen Gegenden zu cultiviren, nämlich

Westindien (Jamaica), Ceylon, Sansibar, Australien (Brisbane). Aus Venezuela importirte Blätter erwiesen sich als ungeeignet für die Cocaïndarstellung (GEHE 1886).

Die Coca ist ein bis 1.5 m hoher Strauch mit hellrothbrauner Rinde. Die kleinen gestielten Blüthen sind einzeln oder in Büscheln blattwinkelständig, mit zwei Vorblättern. Der Kelch ist bleibend, fünftheilig. Die Corolle ist gelblichweiss, mit 4 mm langen Kronblättern, die den Kelchzipfeln alterniren und mit einer aufrechten, über dem kurzen Nagel befindlichen doppeltspreitigen Ligula versehen sind. Staubgefässe zehn, länger als die Corolle, am Grunde zu einer Röhre verwachsen. Fruchtknoten oberständig, dreifächrig, mit zwei fruchtbaren Fächern, jedes mit einer anatrop-epitropen Samenknospe. Griffel drei. Narben kopfförmig. Frucht eine kleine, einsamige, rothe Steinfrucht mit dünnem Endocarp. Samen mit knorpligem Endosperm. Embryo mit planconvexen Cotyledonen und kurzer, nach oben gerichteter Radicula.

Fig. 26.

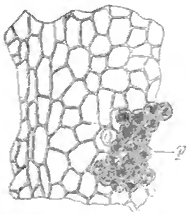


Coca-Blatt in nat. Grösse.

Die Blätter sind wechselständig, sie sitzen an 5—7 mm langen Stielen, mit kleinen Nebenblättern, die später braun und hornartig werden. Sie sind eiförmig bis elliptisch, kahl, 4—8 cm lang, 2—4 cm breit, an der Spitze stumpf oder ausgerandet mit einem kleinen Stachelspitzchen (welches in der getrockneten Droge oft abgebrochen ist), ganzrandig, der Rand etwas nach unten umgerollt, oberseits olivengrün, unterseits gelblich graugrün. Von dem besonders unterseits stark hervortretenden Primärnerven gehen schwächere und stärkere Seitennerven ab, die sehr reichlich anastomosiren und Schlingen bilden. Neben den Primärnerven verlaufen auf der Unterseite in einem flachen Bogen bei den meisten Blättern zwei feine Streifen (Fig. 26), die leicht ebenfalls für Nerven gehalten werden können. Sie entstehen dadurch, dass die Ränder des Blattes in der Knospenlage an diesen Stellen nach oben umgeknickt sind.

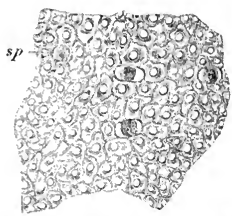
Die Epidermis der Oberseite besteht aus unregelmässig polygonalen, schwach cuticularisirten Zellen. An sie schliesst sich ein Palissadenparenchym aus mässig

Fig. 27.



Epidermis der Oberseite des Cocablattes.

Fig. 28.



Epidermis der Unterseite des Cocablattes. sp Spaltöffnung (nach Moeller). Vergr. 160.

gestreckten Zellen und lockeres Schwammparenchym. Die Zellen der Epidermis der Unterseite sind etwas stärker gewellt, wie die der Oberseite, jede Zelle hat einen Kreis, der sich auf dem Querschnitt des Blattes als papillöse Erhöhung zeigt. Die Stomatien sind klein (0.02—0.03 mm), von zwei Nebenzellen eingeschlossen. Die Nerven enthalten Spiral- und Treppengefässe und Krystallkammerfasern. Kalkoxalat findet sich auch sonst im Mesophyll in monoklinischen Krystallen.

Die einzeln abgepflückten Blätter werden mit grosser Vorsicht getrocknet und in wollene Säcke gepackt, oder mit Pressen in Ziegelform gebracht. Sie sind dem Verderben durch Feuchtigkeit sehr ausgesetzt. Die jährliche Production von Peru und Bolivien beträgt ungefähr zehn Millionen Kilo, wovon gegenwärtig etwa 600 000 Kilo ausgeführt werden.

Die Blätter dienten in Peru schon bei Ankunft der Spanier als ein ganz allgemein benutztes Genussmittel, welches die Eingebornen besonders befähigte, auch bei unzureichender Nahrung grosse Strapazen zu ertragen. Sie kauen eine Anzahl der Blätter unter Zusatz von Llipta oder Yucta (Asche von *Chenopodium Quinoa L.* und anderen Pflanzen). Seltener, besonders von den Weissen, wird ein Infusum der Blätter benutzt. Der Geruch ist schwach aromatisch, der Geschmack bitter aromatisch und etwas adstringirend.

1855 entdeckte Gaedicke in den Blättern ein Alkaloid, Erythroxylin, 1860 stellte Niemann es rein dar und nannte es Cocain, 1882 Lossen ein zweites, Hygrin, 1885 will Bender noch ein drittes, Cocairin, aufgefunden haben. Von diesen ist das Cocain (s. d.) seiner local anästhesirenden Wirkung wegen in neuester Zeit von grosser Bedeutung geworden. Ausserdem enthalten sie Cocagerbsäure, Wachs und Spuren ätherischen Oeles.

Die Blätter dienen in der Pharmacie zur Herstellung des Cocain, ferner bereitet man daraus ein *Extractum Erythroxyli* (Ph. Un. St.), verwendet sie auch in Form von Infusen, Decocten und als Tinctur.

Ueber die Cocablätter von verwandten Arten s. Erythroxylon.

Literatur: Nevinny, Das Cocablatt. 1886. — Moeller, Mikroskopie der Nahrungs- und Genussmittel. 1886. — Hoffmann, Pharm. Zeitung. 1884. Hartwich.

Cocäthylin, $C_{18}H_{23}NO_4$, ein von W. Merck dargestellter Körper, der entsteht, wenn in Benzoylecgonin vermittelst Jodäthyl die Aethylgruppe eingeführt wird. Es unterscheidet sich daher vom Cocain, dass es an Stelle des Methyls (im Cocain) Aethyl (im Cocäthylin) enthält. Die Base löst sich leicht in Alkohol und Aether, ist fast unlöslich in Wasser und schmilzt bei 109°. Die physiologische Wirkung des Cocäthylins ist qualitativ gleich der des Cocains, quantitativ jedoch verschieden, da das Cocäthylin schwächer und ungiftiger als Cocain wirkt und nach Falk daher bei besonders nervösen Personen empfehlenswerth erscheint.

Cocain. In den Fünfziger-Jahren dieses Jahrhunderts wurde von verschiedenen, unabhängig von einander arbeitenden Forschern die Isolirung des wirksamen Princips der Cocablätter (s. d. und Erythroxylon) angestrebt und 1860 von Niemann erreicht, welcher aus diesem Materiale ein Alkaloid, das Cocain, $C_{17}H_{21}NO_4$, zuerst rein darstellte. Dasselbe ist in den Cocablättern noch von wechselnden Mengen zweier anderer basischer Körper, Hygrin und Benzoylecgonin, begleitet, welche jedoch nach Ansicht verschiedener Autoren keineswegs gleich von Anfang an in den Blättern enthalten, sondern als Spaltungsproducte oder sonstige Derivate des sehr leicht zersetzbaren Cocains zu betrachten sein sollen.

Die Menge, in welcher sich das Cocain selbst in frischen und besterhaltenen trockenen Blättern findet, ist eine sehr geringe und scheint 0.75 Procent fast nie zu übersteigen, wohl aber häufig auf 0.2 Procent, in schlecht behandelter und nachlässig verpackter, braun gewordener Waare aber auf Null herabzusinken.

Zur Werthbestimmung der Cocablätter wird folgendes Verfahren angegeben. Man befeuchtet 50 g ihres Pulvers mit einer Mischung von 0.8 g Schwefelsäure, 1.6 g Salzsäure und 40 g Weingeist, percolirt nach zwölfstündigem Stehen mittelst nicht angesäuerten Alkohols, verjagt letzteren, schüttelt den extractartigen Rückstand mit einer Mischung von 1—2 ccm einer zehnprocentigen Säure, 25 ccm Wasser und ebensoviel Aether, die abgenommene Aetherschicht nochmals mit 10 ccm angesäuertem Wasser, die vereinigten wässerigen Auszüge aber mehrmals mit Aether aus. Nun wird zu dem auf diese Weise von anderen Stoffen befreiten wässerigen

Auszuge Natriumcarbonat nebst 10 ccm Aether gebracht und mit einer mehrmals erneuten gleichen Aethermenge ausgeschüttelt, welche ätherischen Auszüge dann beim Verdunsten in einem tarirten Becherglase das Cocain in der Regel krystallinisch hinterlassen, so dass nur noch das Gewicht zu bestimmen bleibt. Selbstredend wird man zur Werthbestimmung der Cocablätter auch alle anderen nachfolgend erwähnten Bereitungsmethoden verwenden können.

Die in Fabriken, und zwar neuerdings in den Productionsländern selbst betriebene Herstellung des Cocains erfolgte bisher, so weit bekannt, nach vier verschiedenen Methoden, welche hier in thunlichster Kürze beschrieben werden sollen und von denen die beiden ersten zu Gunsten der beiden letzteren allmälig verlassen worden zu sein scheinen.

Nach dem Verfahren von Squibb wird der extractartige Verdunstungsrückstand des durch Percolation mit schwefelsäurehaltigem Alkohol gewonnenen Blätterauszuges mit Wasser gemischt, die beim Stehen sich sondernde untere Schicht nach der Filtration mit Natriumcarbonat alkalisch gemacht, das Alkaloid in Aether aufgenommen, dann wieder aus diesem in saures Wasser übergeführt, nach dem Alkalischmachen mit Natriumcarbonat wieder in Aether aufgenommen und diese wechselseitige Ausschüttelung einigemal wiederholt. Durch partielle Fällung mit Natriumcarbonat beseitigt man nunmehr das Hygrin und fällt, nachdem dieses durch Aether weggenommen, dann weiterhin erst das Cocain aus. Filtration seiner Lösung durch Thierkohle thut vor der definitiven Krystallisation das Uebrige.

Einen anderen Weg schlägt Castaing ein. Er percolirt die mit 8 Th. kochendem Wasser übergossenen gepulverten Blätter nach halbstündigem Maceriren und Abtropfen der Flüssigkeit mit 8 Th. Alkohol, fällt die vereinigten Auszüge mit Bleiacetat, das überschüssige Blei mit Natriumsulfat, das ziemlich eingeengte Filtrat aber mit Natriumcarbonat und zieht nun letzteren Niederschlag mit Aether aus, welcher beim Verdunsten das noch durch Waschen mit wenig Alkohol zu reinigende Cocain hinterlässt.

Wesentlich verschieden ist das Verfahren von Truphème, welcher die gepulverten Cocablätter direct mit Aether auszieht, wobei das Hygrin zurückbleibt, während man vom Auszug den Aether abdestillirt, den Rückstand mit kochendem Wasser erschöpft, diesen Auszug mit Magnesia gemischt zur Trockne verdampft und nun dem Rückstand durch Amylalkohol das Cocain entzieht, welches man beim Verdunsten gelblich und durch Umkrystallisiren farblos erhält.

Noch anders geht Bignon zu Werke. Er macerirt die Blätter 24 Stunden in 20procentiger Sodalösung und erschöpft sie nach dem Trocknen in besonderen Apparaten mit Petroläther, welcher Auszug dann mit salzsäurehaltigem Wasser geschüttelt wird, wobei Verunreinigungen im Petroläther zurückbleiben, während Cocainhydrochlorat in die wässerige Lösung geht und, hier mit Natriumbicarbonat zersetzt, direct ein 90procentiges Cocain liefern soll.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass diejenige Methode das beste und meiste Cocain liefern wird, bei welcher wässerige Lösungen, chemische Agentien und Wärme möglichst vermieden sind, zu einer Zersetzung des Cocains also die mindeste Gelegenheit geboten ist.

Neuerdings hat Merck auch die künstliche Synthese des Cocains ausgeführt, und zwar auf zwei verschiedenen Wegen. Das neben Cocain und Hygrin in den Cocablättern enthaltene Benzoylecgonin liefert nämlich in Methylalkohol gelöst und im geschlossenen Rohre mit Jodmethyl und Kaliumhydroxyd auf höhere Temperatur gebracht ein mit dem natürlichen vollkommen identisches Cocain. Und ferner wird ein solches erhalten, wenn man ein Spaltungsproduct des Cocains, das Ecgonin, mit Benzoësäureanhydrid und Jodmethyl zehn Stunden lang im geschlossenen Rohr auf 100° erhitzt.

Bei Verwendung von Jodäthyl statt Jodmethyl erhält man durch diese Procedur ein Homologon des Cocains, das Cocäthylin.

Es führt dieses zur Frage nach der Constitution des Cocains. Auf Grund seines soeben beschriebenen synthetischen Aufbaues einerseits und im Hinblick auf die später zu erwähnenden Spaltungsproducte andererseits wird dasselbe als Benzoylmethylecgonin, noch weiter zergliedernd aber als Methylbenzometh† äthyltetrahydropyridincarbonat aufzufassen sein.

Das reine Cocain krystallisirt aus Weingeist und Aether in ansehnlichen, farblosen vier- und sechsseitigen Prismen, ist vielleicht im reinsten Zustand geruchlos, besitzt aber in der Regel einen mehr oder minder starken, durchaus eigenthümlichen Geruch, hat einen bitterlichen Geschmack, welchem rasch Empfindungslosigkeit des berührten Zungentheiles folgt, schmilzt bei 98° zu einer klaren, beim Abkühlen krystallinisch erstarrenden Flüssigkeit und beginnt schon bei 113° sich zu zersetzen. Es bedarf zur Lösung bei 0° 900, bei 12° 700 Th. Wasser, löst sich dagegen leicht in Weingeist, Aether, Vaselin, Oelen und Oelsäure. Die wässerige Lösung reagirt nicht nur auf Lackmus stark alkalisch, sondern röthet auch Phenolphtalein.

Die Lösungen des Cocains und seiner Salze werden durch die bekannten allgemeinen Alkaloidreagentien gefällt, dagegen fehlt es an ausgesprochenen speciellen Identitätsreactionen zur Zeit noch sehr, so dass man zu solchen zweiten Ranges zu greifen genöthigt ist. Hierher gehört die reducirende Wirkung auf Ferricyankalium.

Wenn man nämlich weisses Filtrirpapier, welches mit einer Lösung von reinem Ferricyankalium und Ferrichlorid befeuchtet wurde, mit Cocainlösung betupft, so entsteht, noch bevor zwei Minuten verflossen, ein deutlicher blauer Fleck. Wenn man ferner 0.5 g Cocain mit 1 ccm Schwefelsäure zwei Minuten lang in's siedende Wasserbad taucht und die bei reinem Cocain farblose Lösung nach dem Erkalten mit 3 ccm Wasser verdünnt, so scheiden sich nach halbstündigem Stehen Krystalle von Benzoësäure aus, welche beim Erwärmen verschwinden, um nach dem Erkalten wieder zu erscheinen. Endlich geben nicht zu verdünnte Cocainlösungen mit Kaliumpermanganat einen violettrothen Niederschlag, welcher aus Krystallen von Cocainpermanganat besteht, aber nicht sehr persistent ist, sondern bald einer tiefer eingreifenden Oxydation unter Bräunung anheimfällt.

Als besonders bemerkenswerth darf die leichte Zersetzbarkeit des Cocains angesehen werden, welche sogar in der weingeistigen Lösung der reinen Basis nach längerer Zeit Platz greift und deren Alkalinität, sowie anästhesirende Wirkung herabmindert. In der wässerigen Lösung wird eine theilweise Zersetzung des Cocains durch die Thätigkeit von Mikroorganismen bald herbeigeführt, desgleichen durch Wärme und in noch höherem Grade und rascherem Tempo durch Einwirkung von Säuren und Alkalien.

In allen diesen Fällen findet unter Wasseraufnahme eine Spaltung des Cocains statt, wobei Ecgonin, Benzoësäure und Methylalkohol entstehen nach der Gleichung $C_{17}H_{21}NO_4 + 2H_2O = C_9H_{15}NO_3 + CH_4O + C_7H_6O_2$.

Das Cocain liefert mit einer Reihe von Säuren meist gut krystallisirbare, in Wasser und Weingeist leicht, in Aether wenig oder gar nicht lösliche Salze. Das Sulfat bildet eine gummiartige Masse. Abgesehen von dem eingehender zu besprechenden Hydrochlorat und den analytisch wichtigen Doppelsalzen desselben mit Goldchlorid und Platinchlorid sind als therapeutisch versucht oder im Handel befindlich zu erwähnen: *Cocainum benzoicum, boracicum, citricum, hydrobromicum, nitricum, salicylicum, sulfuricum, tartaricum* und *oleinicum*, letzteres in drei verschiedenen Sorten erhältlich, nämlich mit einem Gehalt von 5, 10 und 50 Procent reinem Alkaloid.

Die nicht zu verdünnten Lösungen der Cocainsalze geben mit reinen und kohlensauren fixen Alkalien, mit Ammoniak und Ammoncarbonat weisse, im Ueberschusse der beiden letzteren lösliche Fällungen, mit Platinchlorid und Goldchlorid einen gelben, mit Quecksilberchlorid, ebenso mit Zinnchlorür einen weissen, mit Picrinsäure einen gelben, mit Phosphormolybdänsäure einen weissen, mit Jodwasser oder Jodjodkalium einen braunen Niederschlag.

Das medicinisch weitaus wichtigste Salz ist bis heute das Hydrochlorat, *Cocainum hydrochloricum*, $C_{17} H_{21} NO_4 . HCl$, welches man durch Neutralisation des Cocains mit Salzsäure gewinnt und durch Krystallisation aus Weingeist in Säulen, aus Wasser in gruppirten Nadeln erhält, während weniger reine Sorten durch einfaches Abdampfen der Lösungen zur Trockene dargestellt werden. Krystallisirtes reines Cocainhydrochlorat ist völlig farblos. Es besitzt in der Regel einen eigenartigen leichten Blüthenduft, welcher jedoch nur bei grösseren Mengen wahrnehmbar ist, bei den nicht krystallisirten pulverförmigen Handelssorten dagegen viel stärker hervortritt und keineswegs dem Cocain als solchem eigen zu sein, vielmehr von einem begleitenden und schwer zu trennenden Riechstoffe der Cocablätter herzurühren scheint.

Der Geschmack ist bitterlich, bald von Empfindungslosigkeit der Geschmacksorgane gefolgt.

Das Salz löst sich schon in der Hälfte seines Gewichtes Wasser und auch sehr leicht in Weingeist auf, nicht in Aether, ohne Färbung in Salzsäure, wie in Salpetersäure und unter Aufschäumen in concentrirter Schwefelsäure.

Im Uebrigen zeigt seine Lösung die oben angegebenen Reactionen der Cocainsalze und, wenn absolut rein und unzersetzt, neutrale Reaction.

Diese letztere spielt auch bei der Prüfung des Präparates, welches aus deutlichen Krystallen bestehen soll und selbstverständlich beim Erhitzen auf Platinblech keinen unverbrennlichen Rückstand hinterlassen darf, eine Hauptrolle, doch zeigen schön krystallisirte farblose Sorten mitunter eine sehr geringe saure Reaction, wenn man das Salz auf befeuchtetes blaues Lackmuspapier bringt, was eben mit der ausserordentlich leicht eintretenden Zersetzung kleiner Antheile unter Abspaltung von Benzoësäure zusammenzuhängen scheint. Unter keinen Umständen aber soll die saure Reaction einen sehr deutlich ausgesprochenen Charakter haben, sich vielmehr auf der Grenze der Wahrnehmbarkeit halten.

Man darf ferner verlangen, dass 0.01 g des Salzes auf 0.5 ccm concentrirte Schwefelsäure geworfen zu keinerlei Färbung Veranlassung gibt, sowie dass in einer Lösung von 0.01 g Cocainhydrochlorat in 0.5 ccm Wasser durch 3 Tropfen Kaliumpermanganatlösung (1 : 1000) innerhalb einer Minute keine bräunliche Ausscheidung, sondern nur Rothfärbung, diese aber in ausgesprochener Weise entsteht, während in etwas concentrirterer Lösung durch eine grössere Menge des genannten Reagens ein violettrother krystallinischer Niederschlag hervorgerufen wird. Endlich darf sich nach dem Kochen der letzteren Mischung in einem lose mit Baumwolle verschlossenen Reagircylinder nach dem Erkalten beim Oeffnen kein Bittermandelölgeruch bemerklich machen.

Ist so die Reinheit des Salzes ermittelt, so kann man eine eigentliche Gehaltsbestimmung desselben in der Weise ausführen, dass man 0.1 g des Cocainhydrochlorates in 1 ccm Wasser löst, 5 ccm Petrolbenzin und 5 Tropfen Ammoniakflüssigkeit zugibt, schüttelt, nach der Trennung die obere Schicht abhebt, die Ausschüttelung mit gleichen Benzinmengen noch zweimal wiederholt und die vereinigten Auszüge im tarirten Becherglase verdunsten lässt, wo dann der aus reinem Cocain bestehende Rückstand nicht unter 0.080 g betragen soll.

Die viel verwendeten wässerigen Lösungen des Cocainhydrochlorates neigen stark zur Zersetzung, welche man durch geringe Zusätze von Kampferwasser, Aether, Borsäure, am besten aber von Salicylsäure verhindert.

Auch zur Sterilisirung der Lösung mittelst zweistündigen Erhitzens auf 100° und nachherige Unterbringung in sterilisirten und entweder lose mit Baumwolle verstopften oder nachträglich zugeschmolzenen Gläschen hat man gegriffen. Während zur Anwendung des Cocains in Salben- oder Suppositorienform das ölsaure Salz, d. h. seine Lösung in Oelsäure benützt zu werden pflegt, dient zur sonstigen innerlichen, äusserlichen oder subcutanen Application die wässerige Lösung des Hydrochlorates.

Innerlich wird das Cocain bei verschiedenen Formen nervöser Erregtheit als herabstimmendes, beruhigendes Mittel in selten 0.1 g überschreitenden Dosen verwendet.

Es vermag in einen angenehmen Empfindungszustand zu versetzen, das Schlafbedürfniss für eine bestimmte Zeit aufzuheben und für eine gewisse Zeitdauer zu ausserordentlichen körperlichen Leistungen, sowie zum Ertragen von Hunger und Durst zu befähigen.

Bei der auf Entwöhnung basirten Behandlung der Morphiomanie und ihrer Folgen hat es sehr gute Dienste geleistet, doch ist leider auch umgekehrt der Gebrauch des Cocains vielfach zur schädlichen Gewohnheit, neben dem Morphinismus ein Cocainismus häufig geworden. Als Antidot gegen Zufälle durch übermässigen Cocaingebrauch wird Einathmung von 3 bis 4 Tropfen Amylnitrit angewendet.

Seine höchste Bedeutung und einen gar nicht hoch genug anzuschlagenden Werth aber hat das Cocainhydrochlorat als local wirkendes Anästheticum gewonnen und hier wieder ganz besonders bei Operationen am Auge, in Nase und Kehlkopf, sowie am Zahnfleische, da es in meist 2—4procentiger, doch auch bis zu 10 und 20 Procent verstärkter wässeriger Lösung eingeträufelt oder mit dem Pinsel auf die betreffenden Schleimhäute aufgetragen, die behandelte Stelle für die Dauer von 5 bis 10 Minuten völlig unempfindlich macht und hierdurch die Vornahme einzelner chirurgischer Operationen ohne Zuhilfenahme der Chloroformnarcose ermöglicht. Auf der intacten Epidermis, sowie in die Tiefe der Gewebe hinein vermag jedoch das Cocain nicht anästhesirend zu wirken. Sein Effect als locales Anästheticum soll auf eine durch das Cocain bewirkte Contraction der Capillaren, dadurch hervorgerufene Blutleere und daraus resultirende Unempfindlichkeit, ähnlich derjenigen bei hoher Kälte, zurückzuführen sein, woraus sich denn auch seine Unwirksamkeit in jenen Fällen erklärt, wo, wie in den tiefer liegenden Geweben, grössere Blutgefässe in's Spiel kommen.

Schliesslich mag noch die statistische Notiz eine Stelle finden, dass der Preis eines Grammes Cocainhydrochlorat in den ersten Zeiten seiner Einführung in die ärztliche Praxis, also im Winter 1884—85, durch Monopolisirung des wenigen vorhandenen, brauchbaren Rohmateriales bis zu 28 Mark gestiegen war, im Laufe eines Jahres aber auf 1.25 Mark, später sogar bis auf 0·85 Mark zurückging.

Vulpius.

Cocapräparate, Sampson's, als Geheimmittel von Dr. STRAUSS in Mainz vertrieben, bestehen in Cocaspiritus, Cocawein und 3 Sorten Cocapillen; letztere, angeblich nur aus Cocapulver und Cocaextract bestehend, enthalten daneben noch Morphium, Opium und Goldschwefel.

Cocawein, ein gegenwärtig sehr beliebtes Präparat, erhält man in sehr guter Qualität nach folgender Vorschrift: 2 Th. *Folia Cocae grosso pulv.*, 1 Th. *Glycerin*, 8 Th. *Vinum Xerense* und 7 Th. *Spiritus dilutus* (1 : 2) werden percolirt und das Percolat mit Xereswein auf 16 Th. gebracht.

Coccen. Man versteht darunter jene Wuchsform der Bacterien, bei welcher die Zellen eine runde oder ovale Gestalt besitzen. Es bezeichnet also der Ausdruck Coccen nicht etwa eine naturhistorische Species der Bacterien, sondern blos eine Vegetationsform derselben. Früher sprach man auch, je nach der Grösse der Coccen, von Mikro-, Meso- und Megacoccen. Die Coccenform kommt sowohl bei den arthrosporen als endosporen Bacterien vor. Sind die Coccen paarweise angeordnet, so nennt man sie Diplococcen. — S. Bacterien, Bd. II, pag. 75. Weichselbaum.

Coccidien, s. Gregarinose.

Coccineamentum = Rothe Carmin-Tinte, s. Tinte.

Coccinella. Der unter dem Namen Marienkäfer, Gotteslämmchen, Sonnenkäfer, Sonnenkälbchen bekannte, zu den Blattlausfressern gehörende kleine Käfer, *Coccinella septempunctata L.*, welcher bei Berührung einen gelblichen, unangenehm wie Opium riechenden, reizenden Saft, der in sehr reich-

licher Menge im Abdomen vorhanden ist, durch die Bauchringe entleert, diente früher als solcher, zerquetscht und in Form einer Tinctur, *Tinctura Coccinellae,* als äusseres Mittel bei Zahn- und Gesichtsschmerz. Das durch fast ganz Europa häufige Insect ist durch seine fast halbkugelige Form und seine grossen, sehr gewölbten, fast kreisrunden, den Hinterleib völlig bedeckenden, blutrothen, an jeder Seite des Schildchens weissen Flügeldecken, welche jederseits drei schwarze Punkte und ausserdem einen auf dem Berührungsrande unter dem Schildchen liegenden zeigen, leicht zu erkennen. Kopf, Halsschild, Schildchen und die platte Unterseite, sowie die einziehbaren, mit 3 Tarsengliedern versehenen Füsse sind schwarz; die vor den Augen eingelenkten, unter den Kopf zurückziehbaren, 11gliederigen Fühler sind bis auf das schwarze Basalglied und die dunkelbraunen Endglieder rostroth. Die Käfer lassen sich in mit Erde gefüllten, durchlöcherten Schachteln über $^1/_2$ Jahr lebend erhalten und selbst überwintern. HORNUNG und BLEY wollen aus Coccinella mehrere Harze, Fette und Farbstoffe, ausserdem Ameisensäure, erhalten haben; ob letztere als das scharfe Princip anzusehen ist, bleibt indess sehr fraglich. Das Volk benutzt übrigens von den zahlreichen Species der Gattung *Coccinella* auch *C. quinquepunctata, C. bipunctata, C. ocellata, C. conglobata* u. a. m. ohne Unterschied. Th. Husemann.

Coccinella septempunctata (homöopathisch); alkoholische Tinctur aus dem Thier gleichen Namens (Marienkäfer). Nicht zu verwechseln mit *Coccus Cacti* = Coccionella, Cochenille.

Coccionella (Cochenille). Die getrockneten Weibchen der ursprünglich in Mexico und dem nördlichen Theile von Südamerika einheimischen, auf verschiedenen Cacteen, besonders *Opuntia coccinellifera Mill., O. Tuna Mill., O. elatior Mill., O. decumana How.* lebenden Cochenillelaus oder Nopalschildlaus, *Coccus Cacti L. (Hemiptera,* Fam. *Coccidae).* Dieselben sind ungeflügelt, blauroth, reifartig mit einer wachsartigen Substanz überzogen, vor der Befruchtung 2 mm lang, eirund; ihr mit kurzem Saugrüssel, sehr kleinen Augen und kurzen, dicken, 8gliederigen, seitwärts gerichteten Fühlern versehener Kopf schliesst sich unmittelbar an die drei Fusspaare tragenden Körpersegmente; der Hinterleib ist 6—8gliederig. Die nicht officinellen Männchen sind nur 1.5 mm lang, von etwas hellerer Farbe und haben 11gliederige Fühler, zwei milchweisse Flügel und zwei sehr lange weisse Schwanzborsten. Nach der Befruchtung schwellen die Weibchen um mehr als das Doppelte ihres Volumens an, wobei der Kopf nach unten gedrängt wird.

Die Cochenille wurde in Mexico ihres Farbstoffes wegen schon vor der Entdeckung von Amerika künstlich gezüchtet, wie dies auch jetzt noch in den sogenannten Nopalerien (nach der als Nopal bezeichneten Opuntia) in den Provinzen Tascala und Oaxaca geschieht. Analoge Culturen bestehen in Guatemala und Honduras, sowie auf den Canarischen Inseln, besonders Teneriffa, wohin das Insect aus Amerika gebracht worden ist. In anderen Ländern (Ostindien, Java, Spanien, Südfrankreich) sind diese Culturen jetzt ganz eingegangen oder doch für den Handel ohne Bedeutung. In den Nopalerien besetzt man nach Ablauf der Regenzeit die Cactuspflanzen mit trächtigen Weibchen, welche man auf abgebrochenen Nopalzweigen sorgsam durch Ueberdachung während der Regenzeit aufbewahrt hat und deren zahlreiche Brut nach dem Auskriechen aus den Eiern die Pflanze rasch überzieht. Die ausgeschlüpften Weibchen bohren sich nach der Befruchtung durch die der Zahl nach weit geringeren (1 : 300) und bald nach der Begattung absterbenden Männchen mit ihrem Saugrüssel fest und schwellen unter Bildung zahlreicher Jungen an, die in Mexico und Centralamerika in sechs Wochen ihre Reife erlangen. Kurz vor dem Absetzen der Brut findet das Einsammeln der Cochenille statt, wobei man mit Pinseln von Rosshaaren, Feder oder Messer die Thiere unter Schonung so vieler, wie zur folgenden Zucht erforderlich sind, von den Pflanzen entfernt und auf untergelegten Tüchern oder in irdenen Schalen zusammenkehrt oder in Körben

sammelt, dieselben tödtet und trocknet. Bei der 6wöchentlichen Dauer der Generationszeit können in tropischen Ländern 5 Ernten stattfinden, doch beschränkt sich die Zahl der Ernten in Mexico in der Regel auf drei, in Teneriffa auf zwei und im nördlichen Theile dieser Insel selbst nur auf eine. Das Product der ersten Ernte, die im Januar oder Februar stattfindet und ausschliesslich aus lebenden neuen Cochenillemüttern besteht, ist die am höchsten in Werth stehende Zaccatilla. Die zweite Ernte, bei der auch unbefruchtete Mütter mitgesammelt werden, und namentlich die dritte, wobei auch Häute mitgesammelt werden, scheinen die weniger geschätzte Granilla zu liefern. Man tödtet die Thiere entweder durch Eintauchen der in Körbe gebrachten Thiere in heisses Wasser oder durch Einwirkung heisser Wasserdämpfe oder in besonderen Oefen. Die Art des Trocknens zeigt grosse Verschiedenheiten, wodurch, wie aus der verschiedenen Manier der Tödtung, Differenzen des Products sich ergeben, die auch eigene Benennungen veranlassten, z. B. Ponegrida für braunrothe, an der Sonne und Luft auf Matten getrocknete Thiere, Jaspeada für die in eigens dazu erbauten Oefen (Tamascales) bei bestimmten Hitzegraden getrocknete, Nigra oder Negrilla für die auf Metallplatten getrocknete und dadurch schwärzlich gewordene Cochenille. Im Handel entspricht die Grana Jaspeada der silbergrauen Cochenille, die man gewöhnlich als das durch die Präparation nicht ihres natürlichen reifähnlichen Ueberzuges beraubte Insect betrachtet. Dieser Ueberzug, der in allen Vertiefungen des Körpers sich deutlich manifestirt und aus eigenthümlichem Wachs besteht, wird bei Anwendung grösserer Hitze aufgelöst, worauf dann die eigentliche rothe oder bei Einwirkung stärkerer Temperatur in's Schwärzliche übergegangene Farbe des Thieres hervortritt. Ob indess die Farbenvarietäten so zu erklären sind, steht keineswegs vollkommen fest; nach AITKEN sind die silbergrauen die befruchteten Weibchen, die schwarzen die Coccusweibchen nach der Ablage der Eier, während Granilla die unbefruchteten Weibchen seien. Die von den cultivirten *Coccus Cacti* abstammende Cochenille wird als *Grana fina mutica,* Mesteque-Cochenille, in Gegensatz zu einer schlechteren Sorte auf einer anderen Cactusspecies lebender wilder Schildläuse, sogenannter *Grana silvestre* oder *capeciane,* gesetzt, die jedoch kaum im europäischen Handel vorkommt und vermuthlich von einer von *Coccus Cacti* verschiedenen, nicht cultivirten Schildlaus abstammt. Die meiste und geschätzteste Cochenille ist die Zaccatilla von Honduras, und zwar die schwarze Sorte. Trotz der Concurrenz der Thonfarben hat die Cochenille noch ein sehr bedeutendes Absatzgebiet, besonders in England, wohin z. B. von den Canarischen Inseln jährlich 2—3, oft mehr als 3 Millionen Pfund gehen, während der ganze Export sich auf 5 Millionen und darüber belauft. Der Export aus Mexico (Veracruz) und Honduras, von wo die Cochenille in Tonnen von 140 Pfund versandt werden, erreicht zusammen dieselbe Höhe oder geht noch darüber hinaus, so dass die Zahl der alljährlich getödteten Cochenilleweibchen, 70000 auf 1 Pfund gerechnet, eine enorme ist. Der Gesammtwerth der in Deutschland eingeführten Cochenille belief sich 1880 auf 1519000 Mark.

Die fast in allen Pharmakopöen, nicht in Germ. und Austr., officinelle Coccionella entspricht den besten Sorten der Cochenille des Handels (schwarze und silberweisse Zaccatilla) und stellt fast eiförmige, meist gegen 5 mm lange, oberhalb convexe, unterhalb flache oder concave, mit vielen parallelen Querfurchen versehene, schwarz-purpurrothe oder graue, meist mit weisslichem Pulver bestreute Körner dar, die im Innern mit einer dunkelrothen körnigen Masse ganz angefüllt sind und beim Zerreiben im Porzellanmörser ein schön dunkelrothes Pulver geben. Die Coccionella hat einen ganz unbedeutenden Geruch und einen etwas bitterlichen Geschmack und schwillt beim Maceriren im Wasser, dem sie dabei hochrothe Farbe ertheilt, zu einem kugelig-eiförmigen Körper an, dessen animalische Natur schon durch das Hervortreten der Ringeln und der drei Fusspaare an der Unterfläche sich zu erkennen gibt. Die Zugehörigkeit der bei ihrer Einführung in Europa für Samenkörner gehaltenen Droge zum Thierreiche wurde schon 1530 durch ACOSTA dargethan.

Der wesentlichste Bestandtheil der Cochenille ist der als Coccusroth oder als Carminsäure bezeichnete rothe Farbstoff, der von Wasser, Weingeist, Ammoniak, in geringer Menge von Aether, nicht von fetten und ätherischen Oelen aufgenommen wird, nach HLASIWETZ ein krystallisirbares Glycosid, das beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäure sich in Zucker und Carminroth spaltet. (Nach SCHÜTZENBERGER ist Coccusroth ein Gemenge von 4 verschiedenen Körpern von differentem O-Gehalte.) Die Menge des Farbstoffes variirt in den einzelnen Sorten; die Angabe von MÈNE, dass dieser in den besten Sorten 49, in anderen nur 26—33 Procent ausmacht, bezieht sich jedenfalls auf ein sehr unreines Product; LIEBERMANN konnte aus guter Silbercochenille nur etwa 10 Procent extrahiren. Ausserdem enthält die Cochenille viel Fett, aus welchem LIEBERMANN (1885) ein (in der Granilla zu 4.2 Procent, in besseren Sorten nur zu 0.5—1.5 Procent vorhandenes) eigenthümliches Wachs, Coccerin, isolirte, das beim Verseifen sich in zwei eigenthümliche Körper (Coccerylsäure und Coccerylalkohol) spaltet. MÈNE fand bei 4 Sorten den Wassergehalt 4.1—8.0 und den Aschengehalt 3.3—6.2. Die Asche enthält Kali, Kalk, Phosphorsäure und Chlor. WARREN DE LA RUE will auch Tyrosin in Cochenille gefunden haben.

Abgesehen von der technischen Verwerthung als Farbmittel (Carmin, rothe Tinte) findet Cochenille medicinische Benutzung als Farbe für Zahnpulver und Mundwasser, selten bei uns als Specificum gegen Keuchhusten. Das Pulvern muss im Porzellanmörser (nach Absieben und Trocknen bei gelinder Wärme) geschehen; sehr feine Pulver sind wegen des Fettgehaltes schwer herstellbar.

Die Cochenille ist ihres hohen Preises wegen mannigfacher Verfälschung ausgesetzt. Völlig unverfälschte Cochenille existirt im englischen Handel nicht (AITKEN). Mat hat selbst künstliche Cochenille aus Thon, Fernambukabkochung und Traganth fabricirt, die beim Eintauchen in heisses Wasser leicht an den fehlenden Ringeln und Füssen erkannt wird. Noch häufiger hat man den Reif auf der silbergrauen Cochenille, den man früher für ein Kriterium der Echtheit ansah, während er den besten Honduras fehlt, nachgeahmt oder zur Vermehrung des Gewichts mit vegetabilischen oder mineralischen Pulvern (Amylum, Bleiweiss, Bleimetall, Zinkoxyd, Schwerspat und Graphit) versetzt. Man erkennt diese Verfälschungen, die zum Theil bei der medicinischen Verwendung und beim Gebrauche zum Färben von Backwerk sehr gesundheitsgefährlich sind, ebenfalls bei Maceration im Wasser, indem sich dieselben als Pulver absondern, oder durch Durchschütteln mit Chloroform, auf welchem echte Cochenille schwimmt, während verfälschte untersinkt; die mineralischen auch durch Schütteln mit Aether, der den natürlichen Cochenilleüberzug auflöst, oder Bestimmung des Aschengehaltes, der nicht über 6 Procent hinausgehen darf. Man hat den Grad des Blei- oder Schwerspatgehaltes von Cochenille zu 12—20 Procent in einzelnen Fällen gefunden. Das alte Verfahren der Fälscher, die Pulver mit Gummilösung zu befestigen, ist längst aufgegeben, man bringt die durch heisse Wasserdämpfe aufgequollenen Thiere in eine Trommel mit dem Beschwerungsmittel und dreht bis zur völligen Bindung des letzteren, worauf man sie wieder in einem warmen Luftstrome auf das ursprüngliche Volumen eintrocknen lässt, wobei das Beschwerungsmittel in allen Falten und Knoten Platz findet. Mässige Erschwerung kann auch durch blosse Einwirkung von Feuchtigkeit geschehen, was durch Austrocknen im Wasserbade festgestellt werden kann, wodurch nicht mehr als 8 Procent verloren gehen dürfen. Im Handel scheint auch ihres Farbstoffes theilweise durch vorherige Extraction beraubte Cochenille vorzukommen, welche ein niedriges specifisches Gewicht besitzt und durch die Chloroformprobe nicht erkannt werden kann. Man wendet hier am besten die Methode von PENNY (Oxydation des Farbstoffes in alkalischer Lösung mit Ferridcyankalium) zur Bestimmung der Färbekraft an, welche übrigens Controle mit guter Cochenille voraussetzt. Zu derselben digerirt man 1.0 *Coccionella trita* mit 5.0—6.0 in 20 ccm destillirtem Wassers gelösten Aetzkali 1 Stunde lang, verdünnt mit Wasser auf 100 ccm und versetzt so lange mit 1 Procent wässeriger Ferridcyankaliumlösung, bis die

Purpurfarbe in Gelbbraun übergegangen ist. Brauchbar, aber umständlicher, ist das 1877 von LÖWENSTEIN angegebene Verfahren des Titrirens mit Kaliumpermanganat.

Die Bezeichnungen Coccionella und Cochenille werden noch auf zwei Arten Schildläuse angewendet, welche den gleichen rothen Farbstoff einschliessen und früher ebenfalls zu Farbenzwecken dienten. Es sind dies die deutsche oder polnische Cochenille, *Coccionella germanica s. polonica,* auch Johannisblut genannt, und die armenische oder Wurzelcochenille, auch Cochenille vom Ararat genannt. Beide gehören der Gattung *Porphyrophora* an; die erstere, *P. polonica Br.*, lebt an der Wurzel von Scleranthus, Herniaria, Hieracium u. A. in Deutschland, Polen und Russland, die zweite, *P. Duhamelii Br.* in Armenien auf Poa pungens. Sie sind weit grösser als *Coccus Cacti* (3 mm lang), aber von geringerem Handelswerthe und pharmaceutisch irrelevant.

Th. Husemann.

Coccobacteria septica ist eine von BILLROTH gebrauchte Collectivbezeichnung für alle Formen von Bacterien, die er bei den Wundinfectionskrankheiten und der Fäulniss fand. BILLROTH hielt nämlich alle die von ihm untersuchten und sehr mannigfaltigen Formen von Bacterien nicht für verschiedene Arten, sondern blos für Vegetationsformen einer und derselben Species, welcher er den Namen *Coccobacteria septica* gab.

Weichselbaum.

Coccognidii bacca. Ursprünglicher Name der spitzeiförmigen, rothen Beeren der im südlichen Europa heimischen *Daphne Gnidium L.* (Cocca Gnidii). Der Name ging später auch auf die Früchte anderer *Daphne*-Arten, besonders *Daphne Mezereum L.*, über. Es sind frisch scharlachrothe, trocken netzig-runzelige, graubraune oder gelbliche Steinfrüchte von Pfeffergrösse. Nach TH. HANAUSEK (DAMMER's Lex. d. Verfälschungen, pag. 719) unterscheidet man an denselben eine Fruchthaut; ein dünnes gelbes Häutchen, das die schwarze, sehr harte Steinschale überzieht; ferner ein ausserordentlich zartes Samenhäutchen, welches den aus den beiden Cotyledonen gebildeten Samenkern überzieht. Das Parenchym der Fruchthaut besteht aus stark porösen Zellen, die vollständig mit Fett, Aleuron, Farbstoff und je einem grossen Stärkeklumpen erfüllt sind. Die Steinschale besteht aus innig verschmolzenen sclerotischen Zellen, deren Contouren an Tangentialschnitten erst nach Aufhellung in Form kreisrunder Wülste in der scheinbar homogenen Grundmasse sichtbar werden. Als das best charakterisirende Gewebe bezeichnet HANAUSEK die Samenhaut, deren rundlich-polygonale, etwas emporgewölbte Zellen eine zarte Netzverdickung zeigen. Das Gewebe der Keimlappen ist dicht mit Fett erfüllt.

Die Seidelbastfrüchte, auch Kellerhalsbeeren, deutscher oder Bergpfeffer genannt, enthalten Coccognin, das vielleicht mit Daphnin identisch ist. Medicinisch werden sie nicht mehr angewendet, auch nicht zur Fälschung des Pfeffers, wie vielfach angegeben wird.

Coccognin. CASSELMANN erhielt aus den Früchten von *Daphne Mezereum* ein fettes Oel, dem eine scharfe Substanz durch Digestion mit Alkohol entzogen wurde. Nach Verseifen des Oeles wurde durch Aether aus dem Presskuchen ein Harz, durch 95procentigen Alkohol ein harzartiger Körper ausgezogen, der nach Behandlung mit 70procentigem Alkohol aus heissem Alkohol in sternförmigen Gruppen krystallisirte. Beim Erhitzen schmelzen die Krystalle und verflüchtigen sich bei vorsichtigem Erhitzen unzersetzt. Diese vom Daphnin verschiedene Substanz nennt CASSELMANN Coccognin. Aus 100 Th. getrockneten Seidelbastfrüchten erhielt er 0.38 Th. Coccognin.

v. Schröder.

Coccoloba, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Polygonaceae.* Tropische Holzgewächse mit Zwitterblüthen, deren Perigon fleischig auswächst und bei der Reife die Nuss beerenartig einschliesst.

Coccoloba uvifera Iqu., ein im tropischen Amerika wachsender Baum mit grossen lederigen Blättern, ist die Mutterpflanze des gegenwärtig im Handel nicht mehr vorkommenden westindischen oder Jamaika-Kino.

Cocculin. E. SCHMIDT und LÖVENHARDT haben aus den Kokkelskörnern einen nicht bitter schmeckenden Körper isolirt, welcher in feinen, weissen Nadeln krystallisirt, die in heissem Wasser nur schwer, in kaltem Wasser, Alkohol und Aether nahezu unlöslich sind. Diesem Körper geben sie den Namen Cocculin, eine Bezeichnung, die früher auch für das Pikrotoxin benützt wurde. Die Analysen führten zur vorläufigen Formel $C_{19}\,H_{26}\,O_{10}$. Concentrirte Schwefelsäure färbt das Cocculin nur schwach gelb, beim Reiben mit einem Glasstabe verschwindet die Färbung. Die LANGLEY'sche Salpeterreaction, welche das Pikrotoxin und besonders das Pikrotoxinin, scharf kennzeichnen, liefert das Cocculin gar nicht. Ob das Cocculin mit dem Anamertin von BARTH identisch ist, ist noch nicht entschieden.

v. Schröder.

Cocculus, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Menispermaceae*, deren pharmaceutisch wichtige Arten jetzt zu anderen Gattungen gezogen werden.

Fructus Cocculi s. Cocculi indici s. levantici s. piscatorii, Coque du Levant (Ph. Gall.), Coca de Levante (Ph. Hisp.), sind die als Kockelskörner bekannten Früchte von *Anamirta paniculata Colebr. (A. Cocculus W. et A., Menispermum Cocculus L.)*, einem schlingenden, grossblätterigen Strauche, welcher in Ost- und Hinterindien, auf Ceylon und den malayischen Inseln verbreitet ist. Die Blätter sind lederig, eirund, mit gestutzter oder herzförmiger Basis, in der Jugend flaumig. Von den älteren Zweigen hängen die grossen, aus vielen kleinen dreizähligen, kronenlosen Blüthen zusammengesetzten diöcischen Rispen herab. Der oberständige, dreifächerige Fruchtknoten der ♀ Blüthen entwickelt sich zu gestielten Steinfrüchten.

Diese sind ei- oder nierenförmig, 10 mm gross, durch den Griffelrest seitlich von der Stielnarbe kurz bespitzt, graubraun bis schwarz (frisch purpurn), grobrunzlig, dünnschalig. Ueber den Rücken zieht die kaum sichtbare Raphe. Die Steinschale stülpt sich an der Bauchseite bis in die Mitte der Frucht zu einem Doppelleisten ein, an welchem der einzige Same kuppelartig und kaum ablösbar angewachsen ist. Dieser erscheint auf Verticalschnitten halbmondförmig, an Querschnitten ringförmig. In seinem ölig-fleischigen Endosperm sind die zwei häutigen Cotyledonen des Embryo ausgebreitet.

Die Fruchtschale ist geruch- und geschmacklos, die Samen schmecken bitter und sind giftig.

Erstere enthält die Alkaloide Menispermin und Paramenispermin, beide nicht giftig. Der Samenkern enthält neben dem nicht giftigen Anamirtin (s. Bd. I, pag. 363) das stark giftige Picrotoxin, früher Cocculin genannt, während man jetzt unter Cocculin (s. d.) einen anderen, nicht bitteren Körper versteht. Die Samen bestehen zur Hälfte aus Fett, dessen Säuren als Krystallgruppen schon unter der Loupe erkennbar sind.

Die Kockelskörner kommen zumeist über Calcutta und Bombay in den Handel. Sie werden zur Darstellung des Picrotoxin gebraucht und als Hopfensurrogat und zum Fischfange missbraucht. In der Medicin werden sie gar nicht mehr angewendet, einst dienten sie oder die aus ihnen dargestellte Tinctur gegen Kopfläuse und Hautkrankheiten.

Man hat schon Vergiftungserscheinungen nach 2 Körnern und den Tod nach etwa 2.4 g des Pulvers eintreten gesehen.

Die antidotarische Behandlung erfordert zunächst Entfernung des Giftes, sodann Morphin oder Chloralhydrat gegen die Krämpfe, endlich Analeptica.

Coccum baphicum, eine wenig gebräuchliche Bezeichnung für Kermes.

Coccus (Schildlaus). Insectengattung, zur Abtheilung der Schnabelkerfe *(Rhynchota s. Hemiptera)* gehörig, aus der Unterordnung der Pflanzenläuse *(Phytophthires)* und der Familie der Schildläuse *(Coccidae)*, von welcher verschiedene Arten durch den in ihrem Leibe erzeugten Farbstoff, durch Ausschwitzungen, welche ihr Stich an gewissen Pflanzen hervorruft, und durch von ihnen producirte wachsähnliche Substanzen pharmaceutisches Interesse besitzen. Vorzugsweise von Bedeutung sind die ungeflügelten weiblichen Insecten, auffällig durch ihre beerenartig aufgeschwollene, rundliche, halbkugelförmige Gestalt, und ihre eigenthümliche Lebensweise, indem sie nach der Befruchtung sich mit ihrem Rüssel in das Parenchym der Pflanzen einsenken, auf denen sie leben, dort ihre Eier unter sich legen und auch noch nach dem Tode wie ein Schutzdach bedecken. Die Männchen, die im ausgebildeten Zustande grosse Vorderflügel und verkümmerte Hinterflügel besitzen, dagegen des Rüssels entbehren, und die eine vollkommene Metamorphose durchmachen, sind weit kleiner als die Weibchen, deren Eier sich bei einigen Schildlausarten parthenogenetisch entwickeln. Die neueren Entomologen haben die LINNÉ'sche Gattung Coccus in mehrere zerlegt und den Namen nur für diejenigen Schildläuse beibehalten, deren Weibchen bestäubt oder bereift sind und deren Männchen mit zwei langen Schwanzborsten versehen sind. Hierher gehört vor Allem die wichtigste Coccusart, die als *Coccionella* (s. pag. 185) officinelle Cochenillelaus; ausserdem zählt man dahin als *C. manniparus Ehrbg.* die in der Umgegend des Sinai auf *Tamarix mannifera* vorkommende und durch ihren Stich die Tamariskenmanna erzeugende Mannaschildlaus, ferner als *Coccus Lacca Kerr.* die in Ostindien auf verschiedenen Pflanzen lebende und das Gummilack (s. Lacca) producirende Gummilackschildlaus, als *Coccus Pela Westw.* die in China lebende Wachsschildlaus (s. Pela) und als *Coccus Axin* eine ein ähnliches Product liefernde (s. Axin, Bd. II, pag. 64) mexikanische Species. Die Kermesschildlaus, *Coccus Ilicis L.* (s. Kermes), wird jetzt zur Gattung *Lecanium* (mit zwei Schwanzborsten und parthenogenetischer Entwicklung der Eier) gezogen, wovon auch eine Art in Australien bei der Production gewisser Sorten von Eucalyptusmanna betheiligt scheint, ebenso die polnische Schildlaus oder deutsche Cochenille, *Coccus polonicus,* während man die armenische Cochenille zur Gattung *Porphyrophora* rechnet, zu welchen Gattungen vermuthlich auch einzelne der genannten asiatischen und amerikanischen Schildläuse gehören, welche bisher nur sehr ungenau bekannt sind.

In England ist Coccus die officinelle Benennung für Cochenille.

Th. Husemann.

Coccus Cacti (homöopathisch); alkoholische Tinctur aus *Coccionella,* Cochenille.

Cochenilletinctur *(Tinctura Coccionellae),* wird nach Ph. Germ. ed. alt., folgendermassen bereitet: 3.0 g gepulverter Cochenille werden mit 50 ccm Spiritus 90° und 200 ccm Wasser macerirt und filtrirt. Die fertige Tinctur ist rothgelb und wird als Indicator bei volumetrischen Bestimmungen benützt. Saure oder neutrale Flüssigkeiten färbt die Cochenilletinctur gelbroth, alkalische violett; sie besitzt den Vorzug vor anderen Indicatoren, dass die violette Färbung sowohl durch Aetzalkalien als auch durch Alkalicarbonate hervorgerufen und ferner durch freie Kohlensäure kaum verändert wird. Sie findet deshalb besonders dann vortheilhafte Anwendung, wenn Alkalicarbonate titrirt werden sollen, ebenso stört ein geringer Gehalt der Normalkalilauge an Carbonat auch nicht. Nicht verwendbar hingegen ist die Cochenilletinctur bei Gegenwart von Acetaten und Metallsalzen (besonders Eisen- und Thonerdeverbindungen), denn diese wirken störend auf die violette Färbung ein. Da durch Einwirkung von Sauerstoff die Cochenilletinctur allmälig zersetzt wird, so muss dieselbe in gut verschlossenen Gefässen aufbewahrt werden, und da in alkalischer Flüssigkeit die Zersetzung ebenfalls stattfindet, die Titration ohne unnöthigen Aufenthalt ausgeführt werden. — S. Indicatoren.

Cochenilletinctur wird in der Mikroskopie als Tinctionsmittel benützt, vorzüglich zum Färben von Protoplasma und Cellulose. Die wässerige Lösung wird jedoch durch Schimmelvegetationen rasch zersetzt, weshalb man ihr zweckmässig etwas Carbolsäure zusetzt. Eine längere Zeit haltbare Lösung bereitet CSOKOR folgendermassen: 1 g Cochenille wird mit 1 g gebranntem Alaun zu einem feinem Pulver zerrieben, mit 100 cm destill. Wasser gekocht und auf etwa 60 cm eingeengt. Die abgekühlte Lösung erhält einen ganz kleinen Zusatz von Carbolsäure und wird mehrmals filtrirt. Wenn nach mehreren Monaten die Lösung sich trübt, kann sie durch Zusatz von Carbolsäure und Filtration wieder geklärt und brauchbar gemacht werden.

Cocheux's Gichttinctur ist eine verdünnte *Tinctura seminis Colchici.*

cochl., eine auf Recepten vorkommende Abkürzung von cochlear, Löffel. Ein Esslöffel wird gleich 15 g, ein Kinderlöffel = 10 g und ein Theelöffel = 5 g Flüssigkeit gerechnet.

Cochlearia. Gattung der *Cruciferae,* Unterfamilie *Alyssineae.* Kahle Kräuter mit ganzen oder fiedertheiligen Blättern. Blüthen weiss, gelb oder violett, in meist traubigen Blüthenständen, selten einzeln. Kronblätter kurz genagelt, mit ganzer Platte. Filamente gerade oder gekniet, zahnlos, zu beiden Seiten der kürzeren Staubgefässe je eine Drüse. Schötchen gedunsen, zuweilen kurz gestielt, Narbe einfach kopfig.

1. *Cochlearia officinalis L.,* Löffelkraut, Scharbockskraut, Herbe aux cuillers, Scurvy grass), ⊙, mit kantig gestreiftem, wenig beblättertem Stengel. Wurzelblätter gestielt, breit herzförmig oder rundlich nierenförmig, am Rande ganz oder ausgeschweift, etwas fleischig. Stengelblätter sitzend, rundlich oder eiförmig, etwas gezähnt, mit herz- oder herzpfeilförmigem Grunde stengelumfassend. Blüthen weiss. Schötchen fast kugelig, 5 mm Diameter, auf 1—2 cm langen, dünnen Stielen. Samen oval, rothbraun, feinwarzig, 1—4 in jedem Fache. An feuchten, besonders salzhaltigen Orten durch ganz Europa bis zum höchsten Norden wild, oft in Gärten zum arzneilichen Gebrauch cultivirt.

Verwendung findet das frische und das getrocknete blühende Kraut (Ph. Austr., Belg., Gall., Germ., Graec., Hisp., Neerl., Russ.). Frisch ist es, besonders gequetscht, von schwach senfartigem Geruch und etwas scharfem, salzigbitterlichem Geschmack. Beim Trocknen verliert es den Geruch. 10 Th. frisches Kraut geben 1 Th. trockenes.

Es enthält 0.25—0.5 pro Mille ätherisches Oel, dessen Siedepunkt bei 159—160° liegt, spec. Gew. 0.942. Es besteht hauptsächlich aus dem Isosulfocyanat des secundären Butylalkohols.

Man stellt aus dem frischen Kraute den *Spirit. Cochleariae* dar, ferner dient es bei der Herstellung der *Syrup. Cochleariae, Syrup. antiscorbutic., Conserva Cochleariae.*

Wird zuweilen mit der an denselben Standorten wachsenden (nach Ph. Neerl. zulässigen), weniger scharfen *Cochlearia anglica L.* verwechselt, die eiförmige Wurzel- und länglich-lanzettliche bis herzförmige Stengelblätter hat. Da *Cochlearia* blühend gesammelt werden soll, kann sie nicht verwechselt werden mit der dieselben Volksnamen führenden *Ficaria ranunculoides L.,* deren Blätter langgestielt herzförmig und deren Blüthen gelb sind.

Die von Ph. Hisp. bevorzugte *Cochlearia Draba L.* wird jetzt zu *Lepidium* gezogen. Sie ist grösser, stärker behaart, besitzt länglich eiförmige Blätter, von denen die grundständigen ausgebuchtet, die stengelständigen gezähnt sind. Die Schötchen sind gestielt, herzförmig, mit fadenförmigem, stehenbleibendem Griffel.

2. *Cochlearia Armoracia L. (Nasturtium Armoracia Fr.),* Meerrettich, Mährrettich, Kren, Pfefferwurzel, franz. Raifort, engl. Horse-radish. Wurzel und unterirdische Axen oft 1 m tief senkrecht hinab-

steigend, cylindrisch, bis 6 cm dick. Stengel 1m hoch, ästig. Grundständige Blätter gross, oblong, am Rande gekerbt, langgestielt. Untere Stengelblätter fiederspaltig, obere lanzettlich, gekerbt gesägt, mit verschmälertem Grunde sitzend. In fast ganz Europa an feuchten Orten, doch oft nur verwildert; in Gärten der Wurzel wegen angebaut.

Letztere *(Radix Armoraciae seu Raphani rusticani)* enthält ein ätherisches Oel, welches nach HUBATKA mit dem Senföl fast identisch ist. Sie findet für culinarische Zwecke hin und wieder auch Verwendung wie *Cochlearia*. Hartwich.

Cochlospermum, Gattung der *Bixaceae*. Holzgewächse oder Halbsträucher mit alternirenden, lappigen Blättern, hinfälligen Nebenblättern und ansehnlichen Inflorescenzen aus fünfzähligen Blüthen mit zahlreichen freien Staubgefässen und einem oberständigen Fruchtknoten, der sich zu 3—5fächerigen, fachspaltigen Kapseln entwickelt.

Mehrere Arten gelten in ihrer tropischen Heimat als heilkräftig. Von *Cochlospermum Gossypium DC.*, einem Baume Ostindiens, wird das Katera-Gummi, ein bassorinreiches Product, abgeleitet.

Cockles' antibilious Pills enthalten in der Hauptsache Coloquinthen, Aloë und Rhabarber.

Coco ist gepulverter, mit Anisöl oder dergleichen parfümirter Lakritzensaft und dient als Zusatz zum Trinkwasser, welches dann ebenfalls „Coco" genannt wird und ein im Süden Frankreichs viel consumirtes Getränk bildet.

Cocona, ein dem Elemi ähnliches, mit Caranna identisches *Burseraceen*-Harz.

Cocos, Gattung der nach ihr benannten Abtheilung der *Palmae*, mit mittelhohem bis sehr hohem Stamme, der mit Blattstielresten besetzt, inwendig weich und schwammig ist. Blüthen monöcisch. Aeusseres Perigon der männlichen Blüthen dreiblätterig, an der Basis oft verwachsen, Blätter lanzettlich; inneres Perigon dreiblätterig, die Blätter aufrecht oder zusammenneigend, ebenfalls lanzettlich. Sechs Staubblätter mit pfriemenförmigen Filamenten und fast pfeilförmigen Antheren. Perigon der weiblichen Blüthe ebenfalls aus 2 dreiblätterigen Kreisen bestehend, die Blätter fast kreisförmig. Fruchtknoten eiförmig oder abgeflacht kugelig. Griffel kurz oder fehlend. Narben 3. Steinfrucht elliptisch bis stumpf dreikantig, mit dickem faserigen Mesocarp und knochenhartem, an der Basis dreiporigem Steine. Endosperm hohl.

Cocos nucifera L., Cocospalme. Stamm bis 26 m hoch, etwas gebogen, an der Basis schwach verdickt. Blätter gefiedert, 4—5 m lang, die Fiedern schmal lanzettlich, zugespitzt. Kolben bis 2 m lang, in viele Aeste getheilt, mit tief gefalteten Scheiden. Steinfrucht (Cocosnuss) mit glattem Exocarp, zähfaserigem Mesocarp und eiförmigem, im oberen Theile liegenden Steine mit 3 Längsrippen. Endosperm fleischig, weiss, radial gefasert, Embryo klein, am Grunde des Endosperms. Vielleicht in Südost-Asien heimisch, jetzt in allen Tropen, doch auf die Küsten, wo sie Wälder bildet, beschränkt. Bringt vom 8. Jahre ab, fast das ganze Jahr hindurch, Früchte.

Wohl die dem Menschen nützlichste Pflanze, die in allen ihren Theilen technische Verwendung findet.

Der Stamm dient in seinen äusseren, sehr dichten Theilen zu Bauholz, die äussersten, rindenartigen Partien zum Gerben, die Blätter zum Bedecken der Hütten, zu Flechtarbeiten etc., ihre Mittelrippe liefert eine grobe Faser, aus der man Besen macht. Das viele Gefässbündel enthaltende Mesocarp der Varietäten: *Rutila, cupuliformis, stupposa* liefert in denselben die Cocosfaser (s. Coïr). Die Steinschale des Samens dient in ihrer Heimat zu Gefässen, in Europa wird sie zu kleinen Drechslerarbeiten verwendet.

Das wichtigste Product der Cocospalme ist das Cocosnussöl, welches man aus dem Endosperm gewinnt, indem man dasselbe gleich an Ort und Stelle aus den gekochten und zerkleinerten Kernen auspresst oder dieselben unter dem Namen *Copra* nach Europa bringt, um sie hier einer rationelleren Bearbeitung zu unterwerfen.

Der Cocosgummi („Haari tapan" und Talnti) soll von der Rinde ausgeschieden werden. Er bildet stalactitenartige Massen von rothbrauner Farbe, welche 70—90 Procent Bassorin enthalten.

Aus dem Saft der Cocospalme, wie aus dem mancher anderen Palmen, gewinnt man Zucker (Jaggery) oder bereitet daraus durch Gährenlassen ein weinartiges Getränk (Toddy), das, der Destillation unterworfen, Arrac liefert; aus dem unreif milchigen Endosperm, das frisch kühlend schmeckt, gewinnt man ebenfalls durch Gährenlassen etc. einen Branntwein. Die jungen Schosse liefern Palmkohl.

Cocospflaume ist die essbare, wegen der mandelartigen Samen besonders geschätzte Frucht von *Chrysobalanus Icaco L. (Rosaceae,* Unterfamilie *Chrysobalaneae),* die in Westindien und Südamerika wild und cultivirt vorkommt.

Hartwich.

Cocosmanthus, Gattung der *Sapotaceae.* — *Cocosmanthus macrophyllus Hassk.* ist ein Guttapercha liefernder Baum auf Java.

Cocosnussöl, Cocosöl, Cocosbutter, *Oleum Cocois,* Huile, Beurre de coco, Cocoa-nut oil, Coco-nut oil, wird aus den Samen der Cocospalme gewonnen. Die Samenkerne, welche den Namen Copra führen, enthalten 60—70 Procent Fett, welches durch Auspressen gewonnen wird. Spec. Gew. bei 18°: 0.9250 (STILURELL), bei 98—99° (Wasser von 15.5° = 1), 0.868—0.874 (ALLEN). Schmelzpunkt 20—28°. Erstarrungspunkt 15—20°. Schmelzpunkt der Fettsäuren 24.6°. Erstarrungspunkt der Fettsäuren 19—22°. Verseifungszahl 261.3 (VALENTA), 250.3 (MOORE). REICHERT'sche Zahl 3.70. Jodzahl des Fettes: 8.9, der freien Fettsäuren 8.4—8.8. Die Cocosbutter zeigt unter dem Mikroskop lange, sehr feine Krystallnadeln und Büscheln solcher.

Cocosöl hat die Consistenz von Butter. Es lässt sich durch hydraulische Pressen in zwei Antheile, in bei gewöhnlicher Temperatur flüssiges Cocosnuss-Oleïn und in bei 28.5° schmelzendes Cocosnuss-Stearin trennen. Es ist weiss oder gelblich, hat im frischen Zustande einen charakteristischen Geschmack und Geruch nach Cocosnüssen und wird rasch ranzig.

In seiner chemischen Zusammensetzung unterscheidet sich das Cocosöl von fast allen anderen Fetten durch seinen sehr grossen Gehalt an Glyceriden von Fettsäuren von mittlerem Molekulargewichte, insbesondere an Laurin. Auch sein Gehalt an Glyceriden der flüchtigen Fettsäuren (Capronsäure, Caprylsäure und Caprinsäure) wird nur von dem der Kuhbutter übertroffen. Daraus erklären sich die ungewöhnlich hohen Verseifungs- und REICHERT'schen Zahlen, deren Ermittlung somit zur sicheren Erkennung des Cocosöles und zur Prüfung auf seine Reinheit dienen kann. Ausserdem sind im Cocosöl noch Myristin, Palmitin und Stearin enthalten. Die sehr niedrige Jodzahl deutet auf einen nur geringen Oleïngehalt.

Cocosöl besitzt ein ungewöhnlich hohes spec. Gew., so dass Zusätze von anderen Fetten auch an dem erniedrigten spec. Gew., welches am besten bei 100° ermittelt wird, erkannt werden könnten.

Nur für den Nachweis einer Beimengung von Palmkernöl, welches ganz ähnliche Eigenschaften wie das Cocosöl hat, fehlen bisher die Anhaltspunkte.

Von den Anwendungen des Cocosöles seien die Verarbeitung des Cocosnuss-Stearins zu Kerzen und der in Amerika gebräuchliche Zusatz von Cocosöl zu Kunstbutter erwähnt, seine Hauptanwendung findet es aber zur Fabrikation sehr stark wasserhaltiger, „gefüllter" Seifen. Die Cocosölseife lässt sich nämlich nicht aussalzen, sondern erstarrt mit der ganzen Wassermenge, in welcher das Aetznatron gelöst war, zu einer weissen, harten Masse, welche ausserdem noch das bei der Ver-

seifung gebildete Glycerin (circa 14 Procent vom Gewichte des Fettes) enthält. Zur Verarbeitung des Cocosöles auf Seife bedient man sich am besten der sogenannten „kalten Verseifung", welche schon bei 70 bis 80° eintritt.

Ein grosser Theil der Toiletteseifen besteht aus parfümirter und gefärbter Cocosölseife. Ebenso eignet sich diese Seife in Folge ihrer Löslichkeit in Seewasser zu Schiffseifen (Marine soap). — S. Seifen.

Cocosölseife, Cocosseife, s. Seifen.

Cocospflaume ist die Frucht des im tropischen Amerika heimischen und dort auch cultivirten *Chrysobalanus Icaco L. (Rosaceae)*, eines den *Pruneae* zunächst verwandten Baumes, ausgezeichnet durch ganzrandige Blätter und asymmetrische Blüthen. Sowohl das Fruchtfleisch wie die mandelartigen Samen der Cocospflaume werden gegessen.

Codamin, $C_{20}H_{25}NO_4$. Eine von HESSE im Jahre 1870 gleichzeitig mit dem Laudanin, Lauthopin und Meconidin im Opium in sehr geringer Menge (in einem Falle zu 0.0003 Procent bestimmt) aufgefundene Base.

Darstellung. Man fällt den wässerigen Opiumauszug durch einen Ueberschuss von Soda oder Kalk, zieht das Filtrat mit Aether aus, schüttelt den Aether mit verdünnter Essigsäure und trägt die saure Flüssigkeit in verdünnte Natronlauge ein. Der entstehende Niederschlag enthält Narcotin, Thebaïn und Papaverin. Das Filtrat von diesem wird angesäuert, mit überschüssigem Ammoniak versetzt und mit Chloroform ausgeschüttelt. Das Chloroform behandelt man nun mit Essigsäure enthaltendem Wasser und neutralisirt genau mit Ammoniak, wodurch allmälig das Lauthopin ausgeschieden wird. Das Filtrat wird in eine möglichst geringe, aber zur Zersetzung des Ammoniaksalzes ausreichende Menge Kalilauge eingetragen. Der alkalischen Flüssigkeit wird das Codein durch Aether entzogen und darauf die übrigen Basen durch Zusatz von Salmiak freigemacht und mit Aether extrahirt. Aus der ätherischen Lösung krystallisirt zuerst das Laudanin und aus der mit Aether verdünnten und mit einer Lösung von etwas doppelt kohlensaurem Natrium gewaschenen Mutterlauge das Codamin, während in den nicht mehr krystallisirenden Mutterlaugen von diesem das Meconidin enthalten ist.

Eigenschaften. Das Codamin bildet grosse, farblose sechsseitige Prismen, ist leicht in Alkohol, Aether, Chloroform und Benzin löslich.

Von Wasser, Ammoniak und saurem kohlensauren Natrium wird es wenig gelöst, Kalilauge und Natronlauge lösen es leicht, wenn kein zu grosser Ueberschuss angewandt wird. Schmelzpunkt liegt bei 126°.

Salpetersäure löst es mit dunkelgrüner Farbe, Eisenchlorid färbt es dunkelgrün, eisenoxydhaltige Schwefelsäure ruft bei 20° eine grünlichblaue, bei 150° eine dunkel violette Färbung hervor. Die Salze sind amorph. H. Beckurts.

Codein, $C_{18}H_{21}NO_3 + H_2O$. Das sich zu 0.2—0.5, nach einigen Angaben sogar bis 0.75 Procent im Opium findende Alkaloid wurde im Jahre 1832 von ROBIQUET entdeckt und nach κώδεια (Mohnkopf) benannt.

Darstellung. Das Codein wird als Nebenproduct bei der Darstellung des Morphins gewonnen. Aus dem nach GREGORY's Methode (s. unter Morphin) erhaltenen Gemisch von salzsaurem Morphin und salzsaurem Codein wird das Morphin durch Ammoniak gefällt. Das sich aus dem Filtrate beim Eindampfen ausscheidende, mit wenig salzsaurem Morphin verunreinigte Codeinchlorhydrat wird durch Umkrystallisiren aus Wasser vom anhaftenden Salmiak befreit und sodann in wässeriger Lösung mit überschüssiger concentrirter Kalilauge zerlegt und das sich Anfangs als zähe Masse abscheidende, später pulverig werdende Alkaloid durch Auflösen in Aether und Krystallisiren aus demselben gereinigt. GRIMAUX lehrte die künstliche Darstellung des Codeins aus Morphin durch Erhitzen mit Methyljodid und Natriumhydroxyd, wonach das Codein als ein Monomethyläther des Morphins ($C_{17}H_{18}[CH_3]NO_3$) zu betrachten ist.

Eigenschaften. Das Codein scheidet sich aus Aether und Benzol in kleinen wasserfreien stark glänzenden Krystallen aus, aus Wasser und wässerigem Weingeist krystallisirt es in farblosen durchsichtigen Prismen des rhombischen Systems, aus wasserhaltigem Aether in durchsichtigen rhombischen Octaëdern von oft beträchtlicher Grösse und dem spec. Gew. 1.300, welche ein Molekül Krystallwasser enthalten. Die Krystalle verwittern etwas an der Luft, werden dabei mattglänzend und undurchsichtig, verlieren bei 120° das Krystallwasser vollständig und schmelzen in wasserfreiem Zustande bei 155°. Auch unter kochendem Wasser schmelzen sie unter Verlust ihres Krystallwassers zu farblosen Oeltropfen, die beim Erkalten krystallinisch erstarren.

Das Codein ist geruchlos, schmeckt schwach bitter, ist leicht löslich in Weingeist, Aether, Chloroform und Amylalkohol, fast unlöslich in Petroleumäther. 100 Th. Amylalkohol lösen bei gewöhnlicher Temperatur 15.68 Th., 100 Th. Benzol 9.6 Th. Codein. In verdünnten Säuren löst sich das Codein leicht, in Ammoniak ebenso leicht, wie in Wasser, in concentrirten Alkalilaugen ist es unlöslich. Es lenkt in seinen Lösungen die Ebene des polarisirten Lichtes nach links ab, und zwar beträgt bei 15° in 97procentigem Alkohol (α) D = — 135.8°, in 80procentigem Alkohol (α) D = — 137.75°, in Chloroform bei 2 p (α) D = — 111.5°.

Die Lösungen des Codeins und seiner Salze werden durch die allgemeinen Alkaloidreagentien, wie Phosphormolybdänsäure, Phosphorwolframsäure, Jodjodkalium, Kaliumwismutjodid selbst noch in sehr verdünntem Zustande gefällt.

Das Codein ist stark giftig, in kleinen Dosen wirkt es ähnlich dem Morphin schlaferregend, nur weit milder. Es soll einen ruhigen Schlaf verursachen, keine Schwere des Kopfes hinterlassen und die dem Morphin anhaftende verstopfende Wirkung nicht besitzen.

In concentrirter Schwefelsäure löst sich das Codein in der Kälte farblos, beim Erwärmen grün. Erwärmt man das Codein mit Schwefelsäure, welche eine Spur Eisenchlorid, Salpetersäure oder arsensaures Natrium enthält, so nimmt die Lösung eine tief blaue Färbung an. Die auf etwa 150° erhitzte Lösung des Alkaloids in Schwefelsäure färbt sich nach dem Erkalten auf Zusatz eines Tropfens Salpetersäure blutroth. In FRÖHDE's Reagens löst sich das Codein Anfangs mit gelblicher, alsbald in tiefes Grün und endlich in Königsblau übergehender Färbung. Bei gelindem Erwärmen treten die gleichen Erscheinungen, nur in rascher Aufeinanderfolge ein. Concentrirte Salpetersäure löst das Codein mit braunrother Farbe. Chlorwasser löst farblos, die Lösung färbt sich mit Ammoniak schön braunroth.

Salze. Das Codein ist eine starke Base, welche alkalisch reagirt, Ammoniak aus dessen Salzen austreibt und deshalb aus seinen Salzlösungen durch Ammoniak nur sehr schwierig und unvollständig gefällt wird. Die Salze sind meist krystallisirbar.

Das salzsaure Codein, $C_{18}H_{21}NO_3HCl + 2H_2O$, bildet neutral reagirende und bitter schmeckende, sternförmig gruppirte Nadeln, welche bei 15° in 20 Th., bei 100° in weniger als einem Theile Wasser löslich sind. Die wässerige Lösung wird durch Alkalilauge, nicht durch Ammoniak gefällt.

Jodwasserstoffsaures Codein, $C_{18}H_{21}NO_3HJ + H_2O$, bildet lange, in 60 Th. kaltem Wasser lösliche Nadeln.

Salpetersaures Codein, $C_{18}H_{21}NO_3 . NO_3H$, entsteht bei Zusatz von Salpetersäure vom spec. Gew. 1.06 unter Vermeidung eines Ueberschusses zu gepulvertem Codein und bildet kleine, prismatische, in kochendem Wasser leicht lösliche Krystalle.

Das aus seidenglänzenden, büschelförmigen Krystallen bestehende überchlorsaure Codein ist in Wasser und Alkohol leicht löslich und beim Erhitzen explodirend.

Schwefelsaures Codein, $(C_{18}H_{21}NO_3)_2H_2SO_4 + 5H_2SO$. Strahlig gruppirte lange Prismen des rhombischen Systems. In 30 Th. kaltem Wasser, viel leichter in heissem Wasser löslich.

Unterschwefligsaures Codein, $(C_{18}H_{21}NO_3)_2H_2S_2O_3 + 5H_2O$, entsteht bei der Oxydation einer mit Schwefelammonium versetzten alkoholischen Codeinlösung an der Luft.

Oxalsaures Codein, $(C_{18}H_{21}NO_3)_2C_2H_2O_4 + 3H_2O$, bildet kurze Prismen oder Schuppen.

Weinsaures Codein bildet meist eine syrupartige Masse, zuweilen auch grosse Krystalle.

Pikrinsaures Codein ist ein schwefelgelbes Pulver.

Das Platindoppelsalz, $2(C_{18}H_{21}NO_3HCl)PtCl_4 + 4H_2O$, bildet ein blassgelbes, allmälig dunkler werdendes, krystallinisches Pulver und ist in siedendem Wasser unter Zersetzung löslich.

Das Golddoppelsalz bildet einen röthlichbraunen, in Salzsäure löslichen Niederschlag.

Beim Erhitzen des Codeins mit Aetzkali oder sehr concentrirter Kalilauge entsteht Methylamin, Trimethylamin und eine wie Benzoësäure sublimirende, an der Luft sich braun färbende, nicht näher studirte Base. Beim Kochen mit übermangansaurem Kalium in alkalischer Lösung gibt Codein die Hälfte seines Stickstoffes als Ammoniak aus. Beim Erhitzen mit concentrirter Salzsäure über 140° spaltet sich das Codein in Methylchlorid, Wasser und Apomorphin, eventuell entsteht als Zwischenproduct durch blosse Wasserabspaltung eine als Chlorocodid bezeichnete Base $C_{18}H_{20}ClNO_2$.

Von den bislang dargestellten Derivaten des Codeins sind die wichtigsten das Chlorocodein $C_{18}H_{20}ClNO_3$, erhalten aus einer salzsauren Lösung des Codeins und chlorsaurem Kalium; Monobromcodein $C_{18}H_{20}BrNO_3$, aus Codein und Bromwasser; Tribromcodein $C_{18}H_{18}Br_3NO_3$ aus bromwasserstoffsaurem Monobromcodein und Brom in wässeriger Lösung; Nitrocodein $C_{18}H_{20}(NO_2)NO_3$ durch Eintragen von gepulvertem Codein in erwärmte Salpetersäure dargestellt. Beim Erhitzen von Codein mit Aethyljodid und Alkohol auf 100° entsteht Aethylcodeinjodid $C_{18}H_{21}NO_3 . C_2H_5J$, seidenglänzende, leicht lösliche Nadeln, beim Erhitzen mit Methyljodid Methylcodeinjodid $C_{18}H_{21}NO_3 . CH_3J$, welche Verbindungen durch Silberoxyd nicht in Methylcodeinhydroxyd und Aethylcodeinhydroxyd, sondern in um ein H_2O ärmere tertiäre Basen in Methocodein $C_{18}H_{20}CH_3NO_3$ und in Aethocodein $C_{18}H_{20}(C_2H_5)NO_3$ umgewandelt werden.

Durch Behandeln von Codein mit einem Gemenge von Phosphorpentachlorid und Phosphoroxychlorid wurde Codeylchlorid, $C_{18}H_{20}ClNO_2$, in farblosen, perlmutterglänzenden Blättern, welche bei 147—148° schmelzen, erhalten, woraus man schliessen kann, dass in dem Codein nur eine Hydroxylgruppe enthalten ist. Bei intensiver Einwirkung von Phosphorpentachlorid, nämlich, wenn man dieses gemengt mit Codein rasch in Phosphoroxychlorid einträgt und die Körper unter Vermeidung einer höheren Temperatur bei 60—70° einwirken lässt, erhält man Chlorocodeylchlorid, $C_{18}H_{19}Cl_2NO_2$, diamantglänzende Prismen, welche bei 196—197° schmelzen. Bromcodeylchlorid, $C_{18}H_{19}BrClNO_2$, entsteht aus Bromcodein und einem Gemenge von Phosphorpentachlorid und Phosphoroxychlorid. Es bildet derbe farblose Prismen, welche bei 131° schmelzen. Aus Codein und Essigsäure, Buttersäure etc. sind Acetylcodein $C_{18}H_{20}(C_2H_3O)NO_3$, Butyrylcodein $C_{18}H_{20}(C_4H_7O)NO_3$, Benzoylcodein, Succinylcodein etc. dargestellt worden. Während beim Erhitzen mit Salzsäure Chlorocodid (s. oben), später Apomorphin entsteht, bewirkt das Erhitzen des Codeins mit Bromwasserstoff Bildung von Bromocodid $C_{18}H_{20}BrNO_2$, Desoxycodein $C_{18}H_{21}NO_2$ und Bromtetracodein $(C_{144}H_{166}Br_2N_8O_{24})$ (Wright), und Einwirkung von mässig concentrirter Schwefelsäure Bildung von Codenin $C_{18}H_{21}NO_3$ (nach Wright „Dicodein" $= C_{72}H_{84}N_4O_{12}$) und bei fortgesetzter Einwirkung von Schwefelsäure auf Codein Bildung von Codeniein $C_{18}H_{21}NO_3$ (nach Wright Tricodein $C_{108}H_{126}N_6O_8$).

Prüfung. Das Codein muss verglühen ohne eine Spur Asche zu hinterlassen und frei von mehr als Spuren Morphin sein.

Die Aufbewahrung des Codeins geschieht unter den stark wirkenden Arzneimitteln.

Maximaleinzelgabe = 0.05, Maximaltagesgabe = 0.2. H. Beckurts.

Codeinum hydrochloricum, s. unter Codein.

Codia = *Capita Papaveris.*

Codöl ist eine bestimmte Sorte Harzöl, Cod-oil (richtiger Cod-Liver-oil) dagegen ist Leberthran.

Coëfficient heisst in mathematischen Ausdrücken jede unveränderliche oder gegebene Grösse, welche mit anderen, die einer Veränderung fähig oder unbekannt sind, als Factor (durch Multiplication) verbunden ist. Genau in diesem Sinne bezeichnet man auch in manchen physikalischen Formeln, die nur eine solche nicht willkürlich veränderliche Grösse enthalten, diese Grösse als Coëfficient der Formel, wobei man noch durch Hinzufügung eines Wortes die Formel näher bezeichnet, auf die er sich bezieht.

Die am häufigsten gebrauchten Ausdrücke dieser Art sind: Ausdehnungs-, Brechungs-, Elasticitäts-, Reibungs-Coëfficient. Pitsch.

Cölestin ist der natürlich vorkommende schwefelsaure Strontian. Er kommt entweder in säulenförmigen oder tafelförmigen Krystallen des rhombischen Systemes vor, oder faserig, feinkörnig bis dicht. Seine Farbe ist meist blau (*coelestis*, himmelblau) oder weiss. Er findet sich sehr schön in Deutschland, z. B. in der Nähe von Ratibor und in faserigen Zwischenlagern von blauer Färbung im Muschelkalk von Dornburg. Er wird als Hauptmaterial zur Bereitung der Strontianpräparate verwendet.

Cölin, s. Coeruleum, pag. 199.

Coelosphaerium, eine Spaltpilzform aus cylindrisch keilförmigen Zellen, welche zu einschichtigen Schleimgruppen vereinigt sind.

Coenurinum ovium (isopathisch); der Drehwurm der Schafe (*Coenurus cerebralis R.*) in Verreibung mit Milchzucker.

Coenurus ist eine früher als Gattung der Blasenwürmer (*Cystica*) aufgefasste, jetzt als eine Entwicklungsform im Generationswechsel der Cestoden erkannte Bildung, welche dadurch charakterisirt ist, dass auf einer oft bis hühnereigrossen Blase mehrere Bandwurmköpfe sitzen.

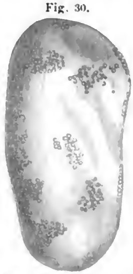
Fig. 29.



Ein Stückchen der Blase des *Coenurus cerebralis* vergr. (nach Schmarda). Jüngere und ältere Knospe.

Coenurus cerebralis R., Drehwurm, Quese, lebt im Gehirn und Rückenmark des Schafes und erzeugt bei diesen Thieren die Drehkrankheit. Der zugehörige Bandwurm ist *Taenia coenurus Küchenm.*, welcher im Darmcanal des Hundes und des Wolfes lebt. Das Gehirn drehkranker Schafe wird aus Unkenntniss oft den Hunden vorgeworfen; diese inficiren sich mit *Taenia coenurus*, und wenn die Excremente solcher Hunde und mit ihnen die Eier ihres Bandwurmes auf Schafweiden gelangen, inficiren die Schafe sich wieder mit Drehwürmern.

Fig. 30.



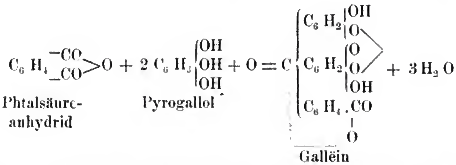
Coenurus cerebralis (nach Schmarda) nat. Grösse. Die einzelnen Knospen als kleine Körner.

Coërcibel nannte man diejenigen Gase, im Gegensatz zu den permanenten (nicht verdichtbaren), welche sich verdichten liessen. Bis vor einigen Jahren zählten zu den permanenten Gasen noch Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff. Mittlerweile ist auch die Verdichtung jener genannten durch hohen Druck und Kälte gelungen.

Coeruleamentum, s. Tinten.

Coerulëin, $C_{20}H_8O_6$. Das Material zur Darstellung des Coerulëins bildet ein zu den Phtalëinen gehöriger Farbstoff, das Gallëin.

Man erhält das letztere durch Erhitzen von Phtalsäureanhydrid mit Pyrogallol auf 190—200°. Die erkaltete Masse wird mit Wasser ausgekocht, der Rückstand in Soda gelöst, abfiltrirt und mit einer Säure ausgefällt. Die Bildung des Galleïns geht unter Wasseraustritt und gleichzeitiger Oxydation nach folgender Gleichung vor sich:



Reines Gallëin besteht aus grünglänzenden Kystallen, welche sich sehr schwer in Wasser, leicht in Alkohol lösen. Es löst sich in Alkalien mit blauer, in Ammoniak mit violetter Farbe und gibt violette Farblacke.

Es hat in der Kattundruckerei vorübergehende Anwendung gefunden.

Erhitzt man 1 Th. Gallëin mit 20 Th. englischer Schwefelsäure, so bildet sich eine grüne Lösung, die, nach dem Erkalten in Wasser eingegossen, einen schwarzen Niederschlag gibt:

$$\underset{\text{Gallëin}}{C_{20}H_{10}O_7} - H_2O = \underset{\text{Coerulëin}}{C_{20}H_8O_6}$$

Das Coerulëin kommt ebenso wie das Gallëin in Pastenform in den Handel. Es löst sich in Alkalien mit grüner Farbe und gibt mit Metalloxyden sehr beständige Lacke. Mit Natriumbisulfit ($HNaSO_3$) vereinigt sich reines Coerulëin zu einer in Wasser löslichen farblosen Doppelverbindung, welche in unreiner Form unter dem Namen Coerulëin S. in den Handel kommt.

Dieser Farbstoff wird fast ausschliesslich zum Bedrucken von Baumwolle verwendet, wobei man ihn mit essigsaurem Chrom aufdruckt und durch Dämpfen fixirt. In der Hitze des Dampfraumes zersetzt sich das Coerulëinsufit; der in sehr fein vertheiltem Zustande ausgeschiedene Farbstoff wirkt auf das Chromacetat ein, indem er sich mit dem Chromoxyd zu einem grünen Lack verbindet und Essigsäure austreibt. Die auf diese Weise erzielte Färbung ist angenehm olivengrün und sehr echt.

Das Coerulëin hat somit in seinem Verhalten gegen Beizen grosse Aehnlichkeit mit den Anthracenfarbstoffen, denen es auch nach Buchka, welcher seine Formel vom Phenylanthracen ableitet, zugezählt werden soll.

Zur Erkennung von Coerulëin auf Baumwollengeweben erwärmt man eine Zeugprobe mit saurer Zinnchlorürlösung, wodurch die Färbung in Braunroth übergeht. Beim anhaltendem Waschen mit Wasser oder Eintauchen in verdünnte Chlorkalklösung stellt sich die ursprüngliche grüne Farbe wieder her.

Coerulëin wird auch der blaugefärbte Bestandtheil einiger ätherischer Oele genannt, s. Azulen, Bd. II, pag. 72.

Benedikt.

Coerulëinschwefelsäure = Indigoschwefelsäure, s. Indigo.

Coeruleum (Cölin), eine blaue Mineralfarbe, im Wesentlichen aus zinnsaurem Kobaltoxydul und Gyps bestehend.

Coerulignon, $C_{16} H_{16} O_6$, ist der Tetramethyläther eines Phenols von der Formel $C_{12} H_{10} O_6$. Es bildet sich beim Behandeln einer essigsauren Lösung von Pyrogalloldimethyläther mit Kaliumdichromat. Man stellt es dar durch Versetzen von roher Holzessigsäure mit Kaliumdichromat. Das nach einigen Tagen ausgeschiedene Coerulignon löst man in nicht über 30° warmem Benzol und fällt die filtrirte Lösung mit Alkohol. Es bildet dunkel stahlblaue Nadeln, welche in den meisten Lösungsmitteln unlöslich sind; im Phenol ist es löslich, in Schwefelsäure löst es sich mit intensiv kornblumenblauer Farbe. Ganswindt.

Coerulinschwefelsäure, Indigodisulfonsäure, $C_{16} H_8 N_2 O_2 (SO_3 H)_2$, bildet als Natriumsalz den sogenannten Indigocarmin, der in Teigform im Handel vorkommt. Zur Darstellung der Coerulinschwefelsäure wird Indigo in rauchender Schwefelsäure gelöst, durch Zusatz von Wasser die Indigomonosulfonsäure ausgefällt und die Indigodisulfonsäure auf eingelegter Wolle niedergeschlagen, aus der sie durch Ammoniumcarbonat extrahirt wird. — S. Indigo.

Coffea, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Rubiaceae*. Holzgewächse mit ganzrandigen Blättern und Nebenblättern, weissen Zwitterblüthen, die sich zu zweisamigen Steinfrüchten entwickeln. Von den ungefähr 25 im tropischen Afrika, zum geringeren Theile in Asien *(C. bengalensis Rxb.)* und in Südamerika *(C. racemosa Lour.)* heimischen Arten behauptet blos *Coffea arabica L.* als Mutterpflanze eines internationalen Genussmittels einen hervorragenden Platz; ihr zunächst, aber doch durch eine breite Kluft von ihr getrennt, steht *Coffea liberica Hiern.*, welche erst seit 1871 eine Culturpflanze geworden ist, und dieser schliesst sich in neuester Zeit *Coffea stenophylla Don.* an.

Coffea arabica L. ist ein kleiner Baum mit grossen, lederigen, kahlen, zugespitzten, kurzgestielten Blättern und ei-deltaförmigen, pfriemlich zugespitzten Nebenblättern. Die fünfzähligen Blüthen stehen in den Blattachseln zu 3—7 gebüschelt. Die Anfangs grünen, dann durch roth in violett übergehenden Steinfrüchte mit süssem Fruchtfleische sind oval, bis 15 mm lang und etwa halb so breit, bekrönt, trocken der Länge nach gefurcht. Eine pergamentartige Steinschale umgibt die dünnhäutigen Samen, welche mit ihren beiden Rändern derart eingerollt sind, dass der eine Rand den anderen überdeckt. In der so entstehenden Furche sitzt der im Verhältniss zum Endosperm kleine Embryo.

Die Heimat dieser Art ist Afrika (Abessinien, der Sudan, die Küste von Guinea und Mozambique). In sagenhafter Zeit wurde sie nach Arabien verpflanzt und von hier verbreitete sich ihr Anbau über den ganzen tropischen und subtropischen Gürtel der Erde. Die gegenwärtigen Grenzen ihrer Cultur sind in Afrika der 12. (in Senegambien der 17.), in Asien und Amerika der 26. nördliche Parallelkreis Die südlichen Grenzen sind in Westafrika der 13., an der Ostküste von Afrika der 30., an der Ostküste von Amerika der 25., an der Westküste der 5. Parallel, in der Südsee die Fidschi-Samoa-Hawai-Inseln und Neu-Caledonien.

Coffea liberica Hiern. hat 6—9zählige, karg bebüschelte Blüthen und kugelige Früchte mit faserigem Fleische, welche bei der Reife nicht abfallen. *C. stenophylla Don.* ist ihr ähnlich, aber reichblüthiger und grossfrüchtiger.

Die Kaffeebohnen haben nur soweit pharmaceutisches Interesse, als sie der wichtigste Rohstoff der Coffeïn-Fabrikation sind. Der Cod. med. und die Un. St. Ph. haben *Semen Coffeae* aufgenommen, während sonst nur das Coffeïn (s. d.) officinell ist. — S. auch Kaffee. J. Moeller.

Coffeidin, $C_7 H_{12} N_4 O$. Entsteht beim längeren Kochen von Coffein mit Barytwasser unter Abspaltung von CO_2 nach der Gleichung:

$$\underset{\text{Coffein}}{C_8 H_{10} N_4 O_2} + H_2 O = \underset{\text{Coffeidin}}{C_7 H_{12} N_4 O} + CO_2$$

Zur Darstellung des Coffeidins kocht man 1 Th. Coffein mit 10 Th. krystallisirtem Barythydrat bis zur starken Ammoniak- und Methylaminentwicklung. Nach Abscheidung des überschüssigen Barythydrates mit verdünnter Schwefelsäure und Eindampfen der schwach sauren Lösung zum dünnen Syrup scheidet sich das schwefelsaure Coffeidin allmälig in dicken Krystallnadeln aus, die durch Umkrystallisiren aus verdünntem Alkohol zu reinigen sind. Das schwefelsaure Coffeidin bildet farblose lange Nadeln, ist in Wasser leicht löslich und von saurer Reaction. Mit Ammoniak oder Kalilauge gibt es keinen Niederschlag. Setzt man aber ein Stückchen festes Aetzkali zu der wässerigen Lösung des Salzes, so scheidet sich das Coffeidin in ölartigen Tropfen auf der Oberfläche der Flüssigkeit aus. Das Coffeidin ist in Wasser, Alkohol und Chloroform sehr leicht, in Aether nur wenig löslich und reagirt stark alkalisch. Es ist nicht unzersetzt destillirbar. Das salzsaure Coffeidin, $C_7 H_{12} N_4 O . Cl H$, krystallisirt in farblosen, leicht löslichen nadelförmigen Krystallen. Das Platinchloridcoffeidin bildet grosse, orangegelbe, nadelförmige Krystalle, die 2 oder 4 Mol. Krystallwasser enthalten. Das freie Coffeidin vereinigt sich schon in der Kälte mit Jodäthyl zu jodwasserstoffsaurem Aethylcoffeidin.

v. Schröder.

Coffein, $C_8 H_{10} N_4 O_2 + H_2 O$. Synonym: Caffein, Thein, Guaranin. Vorkommen. In der Frucht und den Blättern des Kaffeebaumes *(Coffea arabica)*, im Thee (Blätter und Blüthen von *Thea chinensis*), im Paraguaythee (den Blättern und Zweigen von *Ilex paraguayensis*), in der Guarana (dem getrockneten Fruchtmus von *Paulinia sorbilis*), ferner in den Kola- oder Gurunüssen (den im westlichen Centralafrika im frischen Zustande als Nahrungs- und Arzneimittel verwendeten Samen von *Cola acuminata*). — Nach Stenhouse enthielten verschiedene Proben von Kaffeebohnen 0.5—1 Procent Coffein, Kaffeeblätter von Sumatra 1.15—1.25 Procent, Theeblätter 2—2.1 Procent, Paraguaythee 1.1 bis 1.2 Procent, Guarana 5.07 Procent. Durch das Rösten der Kaffeebohnen geht nur ein Theil des Coffeins verloren. So wurden z. B. aus den rohen Bohnen 0.75 Procent, nach deren Röstung 0.4 Procent Coffein erhalten. Die schlechteren Theesorten enthalten oft mehr Coffein, wie die theureren, wohlriechenden.

Darstellung. 1. Aus Kaffeebohnen. Nach Robiquet digerirt man den kalten, wässerigen Auszug der rohen Kaffeebohnen mit Magnesia, dampft das Filtrat ab und reinigt das herauskrystallisirende Coffein durch Umkrystallisiren aus Wasser oder Alkohol. — Pelletier zog das alkoholische Extract der rohen Bohnen mit Wasser aus, erhitzte die vom Fett getrennte wässerige Lösung mit Magnesia, brachte das Filtrat zur Trockne, erschöpfte den Rückstand mit Alkohol, aus welchem nach Behandeln mit Thierkohle und hinreichender Concentration das Coffein beim Erkalten auskrystallisirt. — Runge fällt den kalten wässerigen Auszug der Bohnen mit Bleizucker und Bleiessig, entfernt aus dem Filtrat das Blei durch Schwefelwasserstoff, dampft zur Trockne und extrahirt das Coffein aus dem Rückstand mit Alkohol. — Versmann verwandelt 2 Pfund Aetzkalk durch Besprengen mit Wasser in Kalkhydrat und mengt dasselbe mit 10 Pfund gepulvertem Kaffee. Das Gemenge wird im Verdrängungsapparat mit Weingeist von 80° (Richter) bis zur Coffeinfreiheit extrahirt. Die alkoholischen Auszüge unterwirft er der Destillation, spült den Rückstand in der Destillirblase mit warmem Wasser gut aus und trennt das ausgeschiedene Oel von der darunterstehenden Flüssigkeit. Diese dampft er ab, bis sie in der Kälte zu einer krystallinischen Masse erstarrt, welche er von der Flüssigkeit, die noch etwas rohes Coffein beim Concentriren liefert, trennt. Alles rohe Coffein wird durch Pressen zwischen Fliesspapier von anhängendem Oel möglichst befreit und aus Wasser unter Anwendung von Thierkohle umkrystallisirt. — Nach Vogel werden gepulverte Kaffeebohnen mit käuflichem Benzol erschöpft. Die Benzollösung wird abgedampft und der Rückstand mit heissem Wasser geschüttelt, worin sich das Coffein unter Zurücklassung des Oeles löst. Die wässerige Coffeinlösung wird durch Einengen zur Krystallisation gebracht. 2. Aus Theeblättern lässt sich Coffein nach den nämlichen Methoden gewinnen, ebenso aus Guarana.

Eigenschaften. Coffein krystallisirt in schneeweissen, langen seidenartigen Nadeln von 1.23 spec. Gew.; es ist geruchlos, schmeckt wenig bitter; krystallisirtes Coffein löst sich wenig in kaltem (1 Th. in circa 95 Th.), reichlich aber in kochendem Wasser, so dass die heiss gesättigte Lösung beim Erkalten zu einem Krystallbrei erstarrt. Es löst sich wenig in kaltem (1 Th. in 160 Th.), leichter in kochendem Alkohol; weniger als in Wasser und Alkohol ist es in Aether löslich; in Schwefelkohlenstoff, Benzol und Chloroform ist es leicht löslich. Das aus Wasser krystallisirte Coffein enthält 1 Atom H_2O, welches erst über 120° vollständig entweicht, wobei die Krystalle matt und leicht zerreiblich werden; sie schmelzen dann bei 178° zu einer farblosen Flüssigkeit und sublimiren, wenn sie rein sind, bei vorsichtigem Erhitzen vollständig bei 184° in feinen Nadeln; es siedet bei 384° unter theilweiser Zersetzung. Seine Reaction ist neutral. Bei der Einwirkung von Chlor auf in Wasser suspendirtes Coffein entsteht zuerst Chlorcoffein, dann erfolgt Spaltung in Dimethylalloxan und Methylharnstoff. Das Dimethylalloxan zerfällt dann weiter in Chlorcyan, Methylamin, Amalinsäure und Cholestrophan.

Aehnlich wirkt Salpetersäure. Erhitzt man Coffein mit Brom auf 100°, so entstehen Bromcoffein, Amalinsäure und Cholestrophan, während Brom in der Kälte nur ein unbeständiges Additionsproduct liefert. Beim Kochen mit Baryt oder alkoholischem Kali zerfällt Coffein zunächst in CO_2 und Coffeidin und dann in CO_2, NH_3, Methylamin, Ameisensäure und Sarkosin. Concentrirte Salzsäure ist bei 200° ohne Wirkung, bei 240—250° entstehen CO_2, Ammoniak, Methylamin etc.

Salze. Nach E. Schmidt und Biedermann erhält man einheitliche Coffeinsalze nur dann, wenn man mit concentrirten Säuren arbeitet; schon durch Wasser, Alkohol und Aether werden diese Salze zersetzt. — Salzsaures Coffein, $C_8H_{10}N_4O_2$, $ClH + 2H_2O$, besteht aus farblosen prismatischen Krystallen, die einen Theil der Säure schon beim Liegen an der Luft verlieren. — Das bromwasserstoffsaure Salz bildet farblose Krystalle, $C_8H_{10}N_4O_2BrH + 2H_2O$. — $C_8H_{10}N_4O_2$, $HNO_3 + H_2O$, gelbliche, dicke, nadelförmige Krystalle. — $C_8H_{10}N_4O_2$, H_2SO_4 besteht aus glänzenden Nadeln, die manchmal ein Mol. H_2O enthalten. — Auch Verbindungen des Coffeins mit organischen Säuren sind dargestellt, so das essigsaure, normalbuttersaure und isovaleriansaure Coffein. Das citronensaure Coffein lässt sich nicht darstellen; das als solches noch in manchen Preiscouranten aufgeführte ist ein Gemenge von Citronensäure und Coffein. — $(C_8H_{10}N_4O_2, ClH)_2 + PtCl_4$, kleine pomeranzengelbe Krystalle, die sich in 20 Th. kaltem Wasser und 50 Th. Weingeist lösen. — $C_8H_{10}N_4O_2ClH$, $AuCl_3$, schön citronengelber Krystallbrei, welcher nach Lösung in Weingeist in langen gelben Nadeln anschiesst, aber in warmer wässeriger Lösung allmälig Gold abscheidet. — Sowohl aus wässeriger und weingeistiger, wie auch salzsaurer Lösung des Coffeins scheiden sich auf Zusatz von Quecksilberchlorid kleine, weisse, seidenglänzende, durch Umkrystallisiren aus Wasser oder Weingeist zu reinigende, in Aether fast unlösliche Nadeln aus von Coffeinquecksilberchlorid.

Payen's chlorogensaures Coffeinkali, welches zu 3.5—5 Procent in der Kaffeebohne präformirt vorkommen soll und von seinem Entdecker in weissen kugelig gruppirten Nadeln erhalten wurde, ist in Bezug auf seine Zusammensetzung unsicher. Eine grosse Bedeutung für die medicinische Praxis hat die Entdeckung von Tanret, dass Coffein mit den Natronsalzen einer ganzen Reihe von Säuren leicht lösliche Doppelsalze bildet, gewonnen. In Gegenwart von benzoesaurem, zimmtsaurem oder salicylsaurem Natron löst sich Coffein in einer sehr geringen Menge Wasser, indem es Doppelverbindungen bildet, welche sehr reich an Coffein sind. Coffeinbenzoesaures Natron besteht aus zwei Aequivalenten des Natronsalzes und einem Aequivalent Coffein; es enthält 48.5 Procent Coffein. Das an Coffein reichste Doppelsalz (61 Procent) erhält man aus gleichen Aequivalenten Coffein und salicylsaurem Natron. Die Löslichkeit dieser Doppelsalze ist so gross, dass man mit Leichtigkeit Lösungen erhalten kann, die 20 cg (von der Zimmtsäure-

und Benzoesäureverbindung) und 30 cg (von der Salicylsäureverbindung) im Cubikcentimeter enthalten.

Nachweis und Bestimmung. Coffein mit Chlorwasser (oder einem Gemisch von Salzsäure und chlorsaurem Kali) erwärmt, so dass die Flüssigkeit allmälig verdunstet, hinterlässt eine rothbraune Masse, welche mit Ammoniak eine prachtvolle purpurviolette Farbe annimmt. Am besten verdunstet man, wenn kleine Mengen vorhanden sind, die mit Chlorwasser erhaltene Flüssigkeit in einem Uhrgläschen und deckt dieses, wenn der Rückstand erkaltet und dann etwas befeuchtet ist, über eine Glasplatte, auf welcher man einen Tropfen starken Aetzammoniaks verdunsten lässt. Ueberschuss von Ammoniak hebt die Reaction wieder auf (DRAGENDORFF).

Wird Coffein mit rauchender Salpetersäure erwärmt und dann die Flüssigkeit langsam verdunstet, so hinterbleibt ein rothgelber Rückstand, der sich mit Ammoniak purpurviolett färbt. Aus concentrirten Lösungen von Coffein fällt salpetersaures Silber einen weissen, kugelig krystallinischen Niederschlag.

Chlorpalladium fällt einen gelben, schuppigen Niederschlag. Alkoholische Lösung von Coffein gibt mit Queeksilberjodid einen krystallinischen Niederschlag.

Zur quantitativen Bestimmung des Coffeïns kocht man die zu analysirende Substanz mit Wasser wiederholentlich aus, dampft die Auszüge bis zur Syrupconsistenz ein, fügt Magnesia hinzu und extrahirt mit Chloroform. Letztere Extraction kann auch mit Benzol gemacht werden. Das Coffein wird bei 100° getrocknet und gewogen. v. Schröder.

Coffeïnum citricum, Coffeïncitrat, Citronensaures Coffeïn. Eine Pulvermischung aus 7.5 Th. Coffeïn und 2.5 Th. Citronensäure. Würde man das Coffeïn in einer heissen Lösung der Citronensäure lösen, um das Salz durch Abkühlung zur Krystallisation zu bringen (wie dies Ph. Hisp. vorschreibt), so erhielte man ein mit wechselnden Mengen der Säure vermischtes Coffeïn. Letztere Salzbase bildet mit den schwächeren Säuren keine krystallisirbaren Verbindungen, so dass sie sich aus verdünnter citronensaurer Lösung beim Abdampfen als reines Coffeïn wieder ausscheidet. Wasser, wie Weingeist, trennen das Coffeïncitrat in Base und Säure. Schlickum.

Coffeon, Kaffeon. So bezeichneten BOUTRON und FRÉMY die ölige Substanz, welche sie erhielten, wenn sie die flüchtigen Röstproducte der gebrannten Kaffeebohne mit Aether extrahirten. Es ist offenbar ein Gemenge verschiedener Substanzen. v. Schröder.

Cognac. Der Cognac ist ein Destillat des Weines und wird vorzugsweise in Frankreich (Cognac, Charente, Bordeaux, Angoulême, Languedoc, La Rochelle), weniger in Spanien und Portugal, neuerdings auch in Deutschland und Ungarn erzeugt. Die Güte des Cognacs ist durchaus abhängig von der Beschaffenheit des Weines, aus welchem er hervorgegangen und von dem Grade der Sorgfalt, mit welcher er bereitet wurde. Einzig hierdurch wird auch der Preis bedingt. Unter Cognac wird ein aus den besten französischen Weinen in Frankreich bereitetes Destillat verstanden, minderwerthige Sorten werden als Franzbranntwein bezeichnet. Armagnac ist der in der gleichlautenden Provinz bereitete Cognac. Ausser diesen echten Sorten laufen im Handel mehr oder weniger gut imitirte Producte um, die als Façoncognac bezeichnet werden. Die besten dieser Gattung werden durch Verschneiden von gutem Cognac mit gewässertem Alkohol und längeres Lagern bereitet. Minderwerthige sind Lösungen von Cognacöl oder -Essenz in Kornbranntwein unter Zusatz von Galläpfeltinctur und Zuckercouleur. Die ganz ordinären Sorten sind vollständige Kunstproducte, zu dessen Herstellung Johannesbrot- und Veilchenwurzeltinctur, Essig- und Salpeteräther, aromatische und Galläpfeltinctur, Spiritus und Wasser Verwendung finden. Echter Cognac ist fast farblos; er erhält erst durch Fasslager eine schwach gelbliche Färbung und gibt dann mit Eisenchloridlösung eine grünliche bis schwarze Färbung. Er reagirt sehr schwach

sauer, entwickelt ein überaus angenehmes, weinartiges Bouquet, schmeckt trotz hohen Alkoholgehaltes milde, nicht kratzend und hinterlässt beim Abdampfen kaum Spuren eines herb schmeckenden Rückstandes. Bei nochmaliger Destillation aus dem Wasserbade wird das Bouquet in verfeinerter Form und ohne ätherische Nebengerüche erhalten. Ausser den Destillationsproducten des Weines kommen auch solche in den Handel, die aus Weinrückständen bereitet worden sind. So liefern in Gährung versetzte Weintreber einen an Cognac erinnernden Branntwein von schlechtem kratzendem Geschmack. Auch aus Weinhefe wird ein Branntwein gewonnen, indessen findet dieselbe mehr zur Herstellung des Cognacöles Verwendung. Die Prüfung des Aroms ist von grosser Wichtigkeit für die Beurtheilung der Güte eines Cognacs. Man führt sie am besten dadurch aus, dass man den Cognac auf warmes Wasser zu schichten sucht, zunächst die sich entwickelnden Dämpfe aufriecht und dann das Gemisch, für sich und mit Zucker versetzt, kostet. Um mehrere Sorten mit einander zu vergleichen, giesst man von jeder soviel in ein Weinglas, dass die Innenwand benässt ist und riecht von halber zu halber Stunde in die signirten Gläser hinein. Man wird hierdurch nicht allein feststellen können, welche Sorte den feinsten Geruch habe, sondern auch, wie lange das Aroma anhält, was bei feinen Sorten 24—30 Stunden dauert. Für den zum arzneilichen Gebrauch bestimmten Cognac fordert die deutsche Reichspharmakopöe einen Gehalt von 50 Procent Alkohol; dieser Gehalt ist aber in feinen und reinen Cognacs oftmals erheblich überschritten. Elsner.

Cognacöl, Cognacäther, Cognacessenz, Weinöl, Drusenöl. Das Cognacöl kann durch Dampfdestillation der mit Wasser angerührten Weinhefe, welche den Namen Druse führt, erhalten werden, und zwar bildet es, nachdem eine Quantität cognacähnlichen Branntweins übergegangen ist, das letzte Destillationsproduct in Form einer tiefdunklen öligen Flüssigkeit. Ergiebiger ist die Destillation der Druse unter Zusatz von 1 Procent Schwefelsäure, wodurch aus 2500 kg Druse 1 kg Cognacöl gewonnen werden soll. Auch hier wird dasselbe zunächst als ein dunkles, auf dem Destillat schwimmendes Oel erhalten, welches erst durch Rectification entfärbt werden muss. Das Cognacöl ist eine farblose Flüssigkeit, in reinem Zustande von stark weinartigem, betäubendem Geruche und scharfem, widerlichem Geschmacke, mit Alkohol stark verdünnt, demselben ein angenehmes, weinartiges Bouquet ertheilend.

Es ist klar mischbar mit Aether, absolutem Alkohol, fetten und ätherischen Oelen. Eine Verfälschung mit Alkohol ist durch Mischen mit Olivenöl zu entdecken; eine derartige Mischung wird durch Ausscheidung von Alkohol getrübt. Der Siedepunkt liegt bei 225°, indessen ist es mit Wasser- oder Weingeistdämpfen bei viel geringerer Temperatur flüchtig. Spec. Gew. 0.860. Seiner chemischen Zusammensetzung nach scheint es identisch zu sein mit dem Oenanthäther des Weines, der wiederum als nahe verwandt mit dem Pelargonsäureäthyläther, $\begin{matrix} C_9H_{17}O \\ C_2H_5 \end{matrix}>O$, angesehen wird. Derselbe Aether ist auch auf künstlichem Wege herzustellen, und zwar durch anhaltende Behandlung von Oenanthsäure mit ätherschwefelsaurem Kalium, Abstumpfung der überschüssigen Säure mit Sodalauge und Rectification; oder, nach Wagner, durch Behandlung des Rautenöls mit sehr verdünnter Salpetersäure und Digestion der hierbei entstehenden unteren Schicht mit Alkohol. Nachdem schon von Wagner darauf hingewiesen worden, dass möglicherweise auch statt des Rautenöls von der Oelsäure ausgegangen werden könne, ist es neuerdings gelungen, eine dem Cognacöl ähnliche, aber auch nur entfernt ähnliche, Flüssigkeit aus Cocosöl herzustellen. Man destillirt alkoholische Cocosseifelösung unter Zufuhr von Salzsäuregas in die Lösung und rectificirt das mit Sodalösung entsäuerte Destillat. Elsner.

Cohäsion (*cohaerere*, zusammenhängen) nennt man die Kraft, mit welcher die kleinsten Theilchen eines Körpers anziehend auf einander einwirken und den

Zusammenhang desselben erhalten. Zwischen Cohäsion und Adhäsion wird nicht immer genau unterschieden, doch ist es jetzt üblich geworden, die Wechselwirkung der Theilchen eines und desselben Körpers als Cohäsion, jene der Theilchen verschiedener Körper als Adhäsion zu bezeichnen.

Der Ausdruck Cohäsion wird auch im Sinne von Festigkeit gebraucht und bezeichnet dann den Widerstand, den ein Körper der Aufhebung seines Zusammenhanges durch Zerreissen, Zerdrücken, Zerbrechen oder Zerdrehen entgegensetzt.

Die Cohäsionskräfte gehören in die Kategorie der Molekularkräfte, die nur auf unmessbar kleine Distanzen wirken. Getrennte Theile eines festen Körpers können daher nur in seltenen Fällen durch Aufeinanderdrücken wieder vereinigt werden, da es eben in den meisten Fällen unmöglich ist, sie so nahe aneinander zu bringen, dass die Molekularkräfte wieder in grösserer Ausdehnung zu wirken beginnen. Doch gelingt dies zuweilen bei Bleiplatten, die unter starkem Druck aufeinandergepresst werden.

Im Verein mit jener Kraft, welche die kleinsten Theilchen eines Körpers zu trennen strebt und deren letzte Ursache wahrscheinlich in der Wärme liegt, bedingt die Cohäsion den Aggregatzustand (s. Bd. I, pag. 181) der Körper.

In ähnlicher Weise wie bei flüssigen (s. Capillaritätserscheinungen, Bd. II, pag. 532) bewirken die Cohäsionskräfte auch bei festen Körpern eine Oberflächenspannung, nur entzieht sich dieselbe, eben wegen der Starrheit des Körpers, gewöhnlich der Beobachtung. Ist die Cohäsion in einem Körper nach gewissen Richtungen merklich geringer als nach anderen, wie beispielsweise bei Glimmer und Holz, so schreibt man dem Körper die Eigenschaft der Spaltbarkeit zu.

Flüssigkeiten besitzen nur eine geringe Cohäsion. Die Existenz einer solchen wird aber durch das Vorkommen der Flüssigkeiten in Tropfenform, ferner durch die Capillaritätserscheinungen bewiesen, welche eben in der Cohäsion und ihrer Wechselwirkung mit der Adhäsion ihre Erklärung finden. Da die Oberflächenspannung einer Flüssigkeit von den Cohäsionskräften derselben herrührt, bezeichnet man die von dieser Spannung abhängige Capillaritätsconstante α (s. Capillaritätserscheinungen) auch als absolute Cohäsion der betreffenden Flüssigkeit, während die mit a^2 bezeichnete Constante auch den Namen specifische Cohäsion führt.

Gasförmige Körper zeigen keine Cohäsion.

Ueber die Aufhebung der Cohäsion durch Einwirkung von Adhäsionskräften siehe Lösung und Diffusion (von Flüssigkeiten).

Vergleiche auch Elasticität. Pitsch.

Die Cohäsion organischer Verbindungen ist das Product von specifischem Gewicht und Capillaritätscoëfficient. Man könnte beide füglich mit „specifischer Cohäsion“ bezeichnen, zum Unterschiede von dem Product aus dem Molekulargewicht und dem Capillaritätscoëfficienten, welche von MENDELEJEFF als Molekularcohäsion bezeichnet wird. Der Capillaritätscoëfficient wird aus der Höhe abgeleitet, bis zu welcher der unterste Meniscus in einer Capillarröhre vom Radius gehoben wird. Die Zahl, welche die Molekularcohäsion einer Verbindung ausdrückt, ist indessen nicht gleich der Summe der Molekularcohäsionen der Elemente. Die Molekularcohäsion wächst bei homologen Substanzen proportional der Zunahme des Molekulargewichts. Die Grösseneinheit, um welche die Molekularcohäsion wächst, ist für die verschiedenen homologen Reihen auch eine verschiedene.

Bei Flüssigkeiten ist die Molekularcohäsion im Allgemeinen eine geringe, während die Adhäsion überwiegt. Wird z. B. ein starrer Körper in eine Flüssigkeit getaucht, so bleibt entweder ein Theil der Flüssigkeit an dem starren Körper haften oder er wird überhaupt nicht benetzt. Im ersteren Falle war somit die Molekularcohäsion nicht stark genug, um der Adhäsion an dem starren Körper zu widerstehen; im letzteren Falle war die Cohäsion der flüssigen Theilchen unter einander grösser als die Adhäsion zwischen dem flüssigen und dem starren Körper.

Es würde jedoch falsch sein, daraus zu schliessen, dass in solchen Fällen eine Adhäsion überhaupt nicht stattfinde. Lässt man z. B. eine an einem Waagebalken hängende horizontale Glasplatte ein Quecksilberniveau berühren, so bedarf es eines starken Uebergewichts am anderen Arm des Balkens, um die Adhäsion zu überwinden. Ob bei Flüssigkeiten die Cohäsion sich mächtiger erweist, als die Adhäsion, hängt sowohl von der Natur der Flüssigkeit selber, als auch von der des starren Körpers ab. Ganswindt.

Cohn's Stypticum, ein Geheimmittel, ist (nach SCHÄDLER) eine Lösung von 1 g Zinksulfat und 5 Th. Gummi arabicum in 120 Th. Wasser.

Cohobiren. Mit Cohobiren oder Cohobation bezeichnet man das Anreichern eines Wassers mit ätherischem Oel behufs nochmaliger Destillation. Es handelt sich dabei stets um solche Wässer, welche ein verhältnissmässig leicht lösliches ätherisches Oel in geringer Menge gelöst enthalten. Der eigentliche Zweck des Cohobirens ist die Abscheidung des Oeles aus seiner wässerigen Lösung; diesen Zweck erreicht man bei sehr leicht löslichen Oelen (z. B. Lindenblüthenöl, Hollunderöl) durch wiederholtes Destilliren desselben Wassers über neue Mengen von Vegetabilien, oder, bei minder leicht löslichen, durch vorsichtiges Abdestilliren des fraglichen Wassers über leicht lösliche Salze.

Coïr, Cocosnussfaser, besteht aus den Gefässbündeln der Mittelfruchtschichte der Cocosnuss (*Cocos nucifera L.*, *Palmae*) und wird in grossen Mengen von Ceylon, Ostindien und dem südasiatischen Archipel nach Europa (London) gebracht. Die faserige Fruchtrinde, Roya genannt, wird nach längerem Aufweichen in Wasser gewaschen und getrocknet und schliesslich so lange geklopft, bis sie in die Fasern zerfällt; zugleich wird durch diese Behandlung der grösste Theil des braunen parenchymatischen Füllgewebes entfernt. Die rohe Cocosfaser wird gegen 3 dm lang, ist röthlichbraun, sehr fest, elastisch, aber auch etwas spröde, in hohem Grade widerstandsfähig im Wasser, sehr leicht, ziemlich rauh und grob, zu feinen Gespinnsten untauglich. Sie setzt sich aus kleinen, verkieselten Parenchymzellen, Spiralgefässen, porösen Leitzellen und Bastfaserzellen zusammen. Letztere sind farblos oder gelblich, ziemlich dünnwandig, 0.01—0.016 mm breit, stark verholzt (sie werden durch schwefelsaures Anilin gelb gefärbt), mit kurzen spitzen Enden versehen und durch eine schief-spiralige Streifung (Verdickung?) ausgezeichnet. Mit Jod und Schwefelsäure behandelt, färben sich die meisten Bastzellen goldgelb; doch findet man auch solche, deren Innenschicht blau oder blaugrün erscheint. Coïr ist schon an seiner Farbe und seinem sonstigen Aussehen auf den ersten Blick zu erkennen. Verwendung findet es zu Matten, Teppichen, Bürsten, zu Schiffstauen, Seilen, zu Netzschnüren und Maschinentreibriemen. T. F. Hanausek.

Coise oder Coezo, kalte Quelle in Savoyen mit Natronbicarbonat- und etwas Jodgehalt.

Coix, Gattung der *Gramineae*, Unterfamilie *Phalarideae*, charakterisirt durch zweiblüthige Aehrchen, grannenlose Spelzen, griffeltragende Fruchtknoten und fast kugelige beinharte Früchte.

Coix Lacryma L. besitzt mehlreiche Früchte, welche früher unter dem Namen *Sem. Lacrymae Jobi*, Hiobsthränen (s. d.), als Diureticum benützt wurden und neuerdings wieder als Emolliens empfohlen werden.

col., auf Recepten vorkommende Abkürzung für cola oder colatura.

Cola, eine *Sterculiaceen*-Gattung BAUHIN's, die jetzt mit *Sterculia L.* vereinigt wird. Von *Cola acuminata Schott & Endl.* (*Sterculia acuminata Beauv.*) stammt die echte, coffeïnhaltige Kola (s. d.), während die gleichnamigen, von *Garcinia Kola* (*Clusiaceae*) stammenden Samen kein Alkaloid, sondern nur einen Bitterstoff, Harze und Tannin enthalten.

Colatorien sind viereckige Durchseihtücher, welche ein möglichst schnelles Trennen einer Flüssigkeit von darin suspendirten grobkörnigen, flockigen, schleimigen Substanzen, oft auch nur eine rein mechanische Trennung von den mittelst der Flüssigkeit extrahirten Vegetabilien oder nur von Verunreinigungen bezwecken. Je nach dem Zweck, den die Colatorien erfüllen sollen, wendet man die verschiedensten Gewebe dazu an, vornehmlich Nessel, Krepp, Leinen und Flanell, und fertigt sie in verschiedenen Grössen an.

Colatur heisst die beim Coliren gewonnene Flüssigkeit.

Colchicin. Das Colchicin findet sich in allen Theilen der Herbstzeitlose, *Colchicum autumnale L.*, nach ROCHETTE auch in anderen Colchicumarten (*C. neapolitanum, C. montanum, C. arenarium, C. alpinum*). Am reichlichsten kommt es in den reifen Samen (0.2—0.4 Procent) und in den Zwiebelknollen (0.08—0.2 Procent) vor, während die frischen Blüthen und Blätter geringere Mengen (0.01—0.02, resp. 0.03 Procent) enthalten.

Es wurde zuerst von PELLETIER und CAVENTOU im Jahre 1820 beobachtet, aber für identisch mit Veratrin gehalten, GEIGER und HESSE erkannten es erst im Jahre 1838 als eigenthümliches Alkaloid.

Nach HÜBLER wird die Zusammensetzung des Colchicins durch die Formel $C_{17}H_{19}NO_5$, nach HERTEL durch die Formel $C_{17}H_{23}NO_6$ ausgedrückt, welche Formel auch BENDER acceptirt hat. ZEISEL stellte dagegen die Formel zu $C_{22}H_{25}NO_6$ fest.

Zur Darstellung des Colchicins werden nach HERTEL und BENDER die zerkleinerten Samen mit 85procentigem Weingeist wiederholt, am besten in einem Verdrängungsapparate ausgezogen, die vereinigten Auszüge mit Magnesia versetzt und nach der Filtration in mässiger Wärme bis zur Syrupconsistenz verdunstet. Der Rückstand wird zur Abscheidung von fettem Oel mit Wasser reichlich verdünnt, die wässerige Lösung vom Oele getrennt und mehrmals mit Chloroform ausgeschüttelt. Die so erhaltenen Lösungen des Colchicins in Chloroform werden durch Abdestilliren vom Chloroform befreit, und der Rückstand bei mässiger Wärme ausgetrocknet, hierauf von Neuem in Wasser gelöst und die filtrirte Lösung abermals mit Chloroform geschüttelt. Diese Operationen werden so oft wiederholt, bis der nach dem Verdunsten des Chloroforms bleibende Rückstand sich vollständig klar in Wasser löst. Auch die Fällbarkeit des Colchicins durch Gerbsäure wird zur Reinigung desselben benutzt; man scheidet das Colchicin aus wässeriger Lösung durch fractionirte Fällung mit Gerbsäure ab, wobei die ersten und letzten Antheile des Niederschlages als weniger rein gesondert werden, zerlegt den gut ausgewaschenen Niederschlag mit geschlämmtem Bleioxyd und extrahirt die Masse mit Alkohol.

Eigenschaften. Amorphes gelblich-weisses, am Lichte sich dunkler färbendes Pulver, welches in Wasser, Alkohol, Chloroform und Benzol, je nach seiner Reinheit, mit mehr oder weniger gelber Farbe leicht, in Aether nur wenig löslich, in Petroleumäther fast unlöslich ist, bei 145° schmilzt, in höherer Temperatur sich zersetzt, optisch inactiv ist, beim Reiben elektrisch wird, und nur sehr schwach basische Eigenschaften besitzt, so dass es mit Säuren nur sehr unbeständige Salze bildet, welche sich in fester Form nicht darstellen lassen. Nur das gerbsaure Colchicin (s. oben) ist ein weisses amorphes, in Wasser wenig lösliches Pulver, besitzt aber nach BENDER keine constante Zusammensetzung. Mit Chloroform gibt das Colchicin eine in gelben Nadeln krystallisirende Verbindung der Formel $C_{22}H_{25}NO_6 . 2\,CHCl_3$. Der Geschmack des Colchicins ist anhaltend bitter, seine Wirkung entschieden drastisch giftig. Nach eingehenden Untersuchungen von HERTEL sind die käuflichen Colchicinpräparate häufig sehr unrein und enthalten oft nur 10—20 Procent der reinen Base.

Reactionen. Die Lösung des Colchicins in concentrirter Schwefelsäure ist intensiv gelb und wird auf Zusatz eines Tropfens Salpetersäure blauviolett. Con-

centrirte Salpetersäure vom specifischen Gewichte 1.4—1.5 gibt eine blauviolette, später in braun und braungelb übergehende Färbung. Durch Verdünnen mit Wasser geht diese rasch in gelb und dann durch Zusatz von Natronlauge in ziegelroth über. Chlorwasser verursacht in Colchicinlösungen einen gelblichen Niederschlag, welcher sich in Ammoniak mit gelbrother Farbe löst. Phenolwasser gibt eine stark weisse Fällung, welche auf Zusatz von Säuren verschwindet. Colchicinlösungen werden ausserdem gefällt durch Phosphormolybdänsäure, Gerbsäure, Jodjodkalium, Kaliumwismutjodid, nur schwach und langsam durch Gold- und Platinchlorid, nicht durch Quecksilberchlorid, nur bei Gegenwart von Mineralsäuren durch Pikrinsäure, Kalium-, Cadmium- und Kaliumquecksilberjodid.

Die quantitative Bestimmung des Colchicins geschieht am besten auf gewichtsanalytischem Wege. Colchicumsamen werden im Extractionsapparate mit 90procentigem Alkohol erschöpft. Der Alkohol wird nach Zusatz von etwas Wasser verdunstet, der Rückstand filtrirt und dabei drei- bis viermal mit Chloroform ausgeschüttelt. Das Chloroform wird verdunstet, der Rückstand in Wasser aufgenommen, die Lösung abermals mit Wasser aufgenommen und mit Chloroform ausgeschüttelt. Der Rückstand von den unter Zusatz von Wasser (zur Zerstörung gebildeter Chloroformverbindung) eingedampften Chloroformauszügen wird über Schwefelsäure getrocknet und gewogen. Um in der *Tinctura Colchici* den Gehalt an Colchicin zu bestimmen, wird ein abgewogener Theil derselben eingedunstet, der wässerige Rückstand nach dem Filtriren mit Chloroform ausgeschüttelt und wie eben geschildert weiter behandelt.

Die Titration mit Kaliumquecksilberjodid ist von DRAGENDORFF ausgeführt; sie ist nur bei Anwesenheit eines Ueberschusses an Säure ausführbar. Uebrigens ändert sich der Wirkungswerth des Quecksilberreagens mit der Concentration der Colchicinlösungen.

Umsetzungen. Durch Einwirkung verdünnter Mineralsäuren, sowie durch Kochen mit Barytwasser geht das Colchicin unter Abgabe von Wasser in Colchicein über ($C_{17} H_{23} NO_6 = C_{17} H_{21} NO_5 + H_2 O$). Nach ZEISEL entsteht das Colchicein nach der Gleichung $C_{22} H_{25} NO_6 + H_2 O = C_{21} H_{23} NO_6 + CH_3 OH$ unter Bildung von Methylalkohol. Gleicherzeit entsteht bei Luftzutritt eine amorphe, in Wasser unlösliche, bei 90° schmelzende Substanz, das β-Colchicoresin ($C_{34} H_{39} NO_{10}$). Bei längerem Aufbewahren an der Luft oder beim Erhitzen im feuchten Zustande verwandelt sich das Colchicin unter Verlust von Ammoniak und Wasser in einen harzartigen braunen Körper, das Colchicoresin ($3 [C_{17} H_{18} NO_6] = C_{51} H_{60} N_2 O_{15} + NH_3 + 5 H_2 O$), welches auch in den getrockneten Zwiebelknollen und in den reifen Samen das Colchicin begleitet.

Für den forensisch-chemischen Nachweis des Colchicins ist es wichtig, dass dasselbe schon der sauren Lösung durch Schütteln mit Aether, Chloroform oder Amylalkohol, nicht aber mit Petroleumäther entzogen wird. Die Reinigung des beim Verdunsten dieser Lösungsmittel bleibenden Rückstandes geschieht in der Weise, dass man denselben in Wasser auflöst, das Colchicin durch Gerbsäure fällt, den Niederschlag nach dem Abfiltriren und Auswaschen mit feuchtem Bleioxyd zerlegt und die Masse mit Alkohol, Aether oder Chloroform von Neuem auszieht. Mit dem jetzt beim Verdunsten dieser Lösungsmittel verbleibenden Rückstande werden die charakteristischen Reactionen für Colchicin angestellt. Gegen Fäulniss thierischer Substanzen, wie auch gegen saure Gährung ist das Colchicin wenigstens bis zu drei Monaten, nach Versuchen von DANNENBERG, widerstandsfähig.

Angewandt wird das Colchicin nicht selten bei Gicht, sowohl prophylactisch als auch zur Bekämpfung der Anfälle, auch bei chronischem Gelenksrheumatismus und rheumatischen Neuralgien werden subcutane Einspritzungen von Colchicin empfohlen. Jedenfalls hat man bislang nur selten das Colchicin in Dosen zu 1—3 mg p. d. in Lösung oder Pillenform gegeben, resp. auf subcutanem Wege applicirt; die Anwendung desselben wird auch dann erst rathsam sein, wenn nur

zuverlässige Präparate in den Handel gebracht werden, was zur Zeit nicht der Fall sein soll (s. oben).

Maximal-Einzel- und Tagesgabe werden von der Ph. Helv., Hung. und Russ. zu 0.002—0.003, bezw. 0.009—0.01 angegeben.

Aufbewahrung: Sehr vorsichtig.

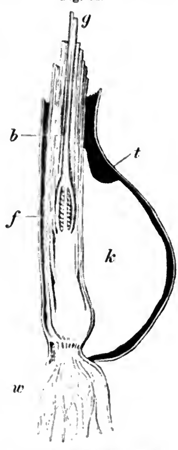
Colchicein, $C_{17}H_{21}NO_6 + 2H_2O$ [$(C_{21}H_{23}NO_6)_2 + H_2O$], wird aus Colchicin durch Erhitzen mit 30 Theilen Wasser und 2 Theilen 25procentiger Salzsäure auf 100° erhalten. Die vom Harz abfiltrirte Flüssigkeit liefert nach dem Eindampfen Krystalle von Colchicein. Farblose, perlmutterglänzende Blättchen oder zu Warzen vereinigte Nadeln, welche weniger bitter schmecken, als das Colchicin, sich schwer in kaltem Wasser und in Aether, leicht in kochendem Wasser, Alkohol und Chloroform lösen. Schmelzpunkt 155°. Linksdrehend $(\alpha)\delta = -31.6$. Es besitzt nach HERTEL schwach alkalischen Charakter und bildet amorphe Salze. ZEISEL stellte eine Doppelverbindung mit Goldchlorid $C_{21}H_{23}NO_6 . HCl . AuCl_3$ dar, während OBERLIN neutrale und HÜBLER saure Reaction der Base zuschrieben.

Gegen Reagentien verhält es sich dem Colchicin ähnlich. H. Beckurts.

Colchicum, Gattung der *Liliaceae,* Unterfamilie *Melanthaceae*, ausgezeichnet durch Knollen, verwachsenblättriges Perigon, reif zweifächerige, lineale oder oblonge extrorse Antheren, freie Griffel und an der Nahttheilung scheidewandspaltig aufspringende, dreifächerige Kapseln.

Colchicum autumnale L, Zeitlose, Herbstzeitlose, Wiesensafran, Meadow, Saffron, auf fruchtbaren und feuchten Wiesen durch ganz Europa mit Ausschluss des Nordens und im Mittelmeergebiete. Krautige Pflanze mit sehr verkürztem Stengel und einem tief im Boden verborgenen, mit einer braunen, häutigen Schale (Laubblattscheide) umgebenen Knollen (Bulbotuber), der bis 35 mm lang und 25 mm dick wird, schief eiförmig, auf dem Rücken stark gewölbt, auf der Vorderseite flach oder schwach gewölbt ist und von einer flachen mittleren Längsfurche durchzogen wird, in welcher der kurze Stengel ganz und die lange Blüthenröhre wenigstens in ihrem unteren, den Fruchtknoten umschliessenden Theile halb eingeschlossen ruht. Der Knollen steht mit dem blüthentragenden Stengel nur in einer kleinen, basalen Region in Verbindung. Die Basis des Stengels ist zur Blüthezeit im Herbst kaum verdickt. Sie trägt an der unteren Seite ein Büschel weisser Wurzeln und wird von einem etwas über der Insertionsstelle der obersten Wurzeln eingefügten, kürzeren, äusseren und einem etwas höher inserirten, verlängerten, inneren Scheidenblatte umgeben, die beide auch noch einen grossen Theil der Perigonröhre umgeben. Auf diese basalen Niederblätter folgen die im Herbste noch nicht entwickelten, sondern scheidenartig Fruchtknoten und basale Perigonröhre umgebenden Laubblätter. Sie sind spiralig an der kurzen Axe angeordnet. Das unterste derselben trägt in seiner Achsel die Knospe für den nächstjährigen blüthentragenden Stengel, das oberste die (oder bei mehrblüthigen Exemplaren die 2—3 obersten je eine) kurzgestielte Blüthe. Die Blüthe verwelkt im Herbst nach vollzogener Befruchtung, ohne dass die Ausbildung der Frucht schon in diesem Jahre erfolgt. Erst im darauffolgenden Frühjahr entwickeln sich die Laubblätter und wachsen über den Boden empor. Das zwischen dem zweiten und dritten Blatte liegende Stengelglied (bei mehreren

Fig. 81.



Colchicum autumnale, Längsschnitt durch den basalen Theil. *k* Knollen, *t* Niederblatt (beide zusammen die Knollzwiebel bildend), *w* Wurzeln, *f* Fruchtknoten, *b* Blätter, *g* Griffel.

Fruchtknoten ein entsprechend tiefer liegendes) streckt sich stark in die Länge und hebt die Frucht weit über den Boden. Der zwischen dem ersten und zweiten Laubblatte liegende Stengeltheil wird im Frühjahr zum neuen Knollen, welcher am Grunde die Hauptknospe und oberwärts die Knospe des zweiten Laubblattes trägt, welche sich erst später oder gar nicht entwickelt. Die Scheide des ersten untersten Laubblattes wird zu einer derben, trockenen, dunkelbraunen, oben röhrig verlängerten und zerschlitzten, den Knollen mit der nächstjährigen blühenden Pflanze einschliessenden Hülle, welche oft mehrere Jahre bleibt und innerhalb welcher noch ein paar trockene, braune, von den Scheidenblättern herrührende Häute liegen.

Während der Entwicklung der Blätter und Frucht wird, da hierzu die vorhandenen im (alten) Knollen aufgespeicherten Reservestoffe verbraucht werden, der von den Resten des vertrockneten Stengels des zweitvorhergehenden Jahres auf dem Scheitel bekrönte Knollen allmälig entleert und stirbt ab. Die Assimilationsthätigkeit der Blätter sorgt dafür, dass der neue Knollen sich allmälig mit Reservestoffen füllt.

So trifft man also im ersten Jahre einen prall mit Reservestoffen gefüllten, die kurzgestielte Blüthe, aber keine Blätter seitlich tragenden Knollen an, im zweiten dagegen auf einem allmälig sich entleerenden Knollen neben der neuen, allmälig erstarkenden Knollenanlage den langen Stengel und die zwischen den Blättern liegende Frucht der vorjährigen Blüthe. Der fruchttragende Spross liegt also auf der Spitze der Knollen, während die Blüthe aus der seitlichen Rinne hervortritt.

Die Laubblätter sind meist in der Zahl 3—4 (selten bis 6) vorhanden, fast aufrecht, oblong-lanzettlich, stumpf-verschmälert, glänzend grün. Die Blüthen, meist 1—4 (selten 5—6), besitzen ein gamophylles Perigon. Die besonders an der Basis bleiche, bis 25 cm lange Perigonröhre ist im unteren Theile noch im Boden versteckt. Der Perigonsaum ist glockig, hell-lila-rosafarben, selten weiss und kaum über 4 cm lang. Die Segmente sind elliptisch-lanzettlich, die inneren etwas kleiner, alle 15—20-nervig mit hervortretenden Mittelnerven. Sie sind in der Zahl 6 vorhanden und entsprechen 2 trimeren, alternirenden Blattkreisen. 6 Staubfäden sind in 2 alternirenden, trimeren Kreisen angeordnet. Die Stamina des inneren Wirtels sind etwas länger und höher inserirt als die des äusseren. Alle tragen am Grunde ein kleines Nectarium, sind dem Schlunde des Perigons eingefügt und in dieses eingeschlossen. Sie sind $^1/_2$—$^1/_3$ so lang als die Perigonabschnitte und werden oft von den Narben überragt. Die zweifächerigen, lineal-oblongen Antheren sind über der Basis der Innenseite den fadenförmigen, freien Filamenten angeheftet und daher schaukelnd. Sie springen am Rande auf. Das Gynaeceum besteht aus drei oberständigen Carpellen und ist dreifächerig. In jedem Fache liegen zahlreiche anatrope Ovula. Der Fruchtknoten liegt an der Spitze des Stengelchens neben der Knollenbasis tief in der Erde. Sind mehrere vorhanden, so krönen dieselben in einen Kreis gestellt den kurzen Stengel. Die drei sehr langen, freien, fadenförmigen Griffel ragen aus der Perigonröhre hervor, bleiben aber in der Glocke eingeschlossen. Die Narben sind schwach nach Aussen gekrümmt. Die im Juni reifenden, noch mit den Griffelresten bekrönten Kapseln sind oblong, weit aufgeblasen, bis 65 mm lang, hellbraun, aussen unregelmässig querrunzelig, an der oberen Seite von oben nach unten scheidewandspaltig (septicid) aufspringend, die zahlreichen, an der Innenseite der Carpelle angehefteten Samen sind rundlich und besitzen eine Caruncula.

Die Herbstzeitlose blüht bei uns Ende August bis November, sehr selten und dann meist mit kleineren Blüthen im Frühling *(C. vernum Schrk., C. vernale Hoffm., C. praecox Spenn.)*. Eine in Transsylvanien und Croatien einheimische robustere Varietät *(C. pannonicum Griseb. et Schk.)* besitzt grössere Knollen, breitere Blätter und zahlreichere Blüthen.

In arzneilicher Anwendung sind der Knollen und der Same.

1. *Tubera Colchici* (Ph. Belg., Brit., Gall., Graec., Hisp., Neerl., Un. St.) sind eiförmig, 3—5 cm lang, 3—4 cm dick, auf der einen Seite flach, auf der

anderen convex und von einer braunen häutigen Schale umkleidet, die nach oben in eine Scheide ausläuft. Im Herbst sind sie auf der flachen Seite mit einer nicht ganz herabreichenden Längsrinne versehen, an deren Basis sich der kurze Stengel findet (s. oben). Bis zum Mai des der Blüthe folgenden Jahres ist der alte Knollen entleert. Der dann in der Bildung begriffene Knollen zeigt im Frühjahr noch keine Längsrinne, sondern an der Stelle, wo dieselbe später entstehen soll, eine kleine Knospe, die bis zum Herbst zur Blüthe wird. Beim Trocknen collabirt auch die junge Frühjahrszwiebel an dieser Stelle und zeigt alsdann ebenfalls die Längsrinne deutlich angedeutet.

Neben diesen regelmässig gestalteten finden sich bisweilen auch mehr oder weniger unregelmässige. Vollkommen ausgebildet sind die Knollen oft fast rund oder birnförmig und der Querschnitt ist dann fast kreisförmig. In Entleerung begriffene Knollen haben einen unregelmässigen Querschnitt und sind durch Schrumpfung mehr oder weniger collabirt. Oft sitzen 2 Knollen beisammen, von denen der eine (der vorjährige) geschrumpft und stark runzlig, der andere (der diesjährige) prall, fest, innen weiss, dicht und fleischig ist. Dieser allein ist in Anwendung zu ziehen, der andere ist zu verwerfen.

Frisch riecht der Zeitlosenknollen stark unangenehm widerlich, rettigartig, beim Trocknen verschwindet aber dieser Geruch bald. Der Geschmack ist süsslich, bitterlich, scharf kratzend. Beim Trocknen schrumpft der Knollen, wird aussen braun und runzlich — der alte Knollen fällt fast ganz zusammen — innen bleibt er dicht und weiss und behält auch den ursprünglichen Geschmack.

Das Lupenbild des Querschnittes zeigt besonders gegen das Centrum zahlreiche Punkte. Anatomisch erweisen sich dieselben als Gefässbündel, die aus neben einander liegendem Gefäss- und Siebtheil bestehen und zerstreut zwischen dünnwandigem, isodiametrischem Parenchym liegen. Letzteres ist dicht mit Stärke erfüllt, dessen meist zu 2, 3 und 4 zusammengesetzte Körner einen centralen, strahligen Spalt zeigen.

Man sammelt die Knollzwiebel zu der Zeit, die dem Höhepunkt ihrer Entwicklung entspricht, also im Spätsommer (Ende Juli bis Anfangs August) oder Frühherbst von der blühenden Pflanze oder kurz bevor die Blüthe aufbricht. Nach dem Verblühen und im Frühjahr ist der Knollen unwirksam, der ältere ist entleert und der jüngere noch nicht ausgebildet.

Man bringt den Zeitlosenknollen jetzt oft in nierenförmigen oder mehr weniger rundlichen, nicht sehr dicken, harten, zerbrechlichen, mehligen Querscheiben in den Handel. Man bewahrt sie unter Tabula C vorsichtig und nicht über ein Jahr lang (Ph. Belg.) auf.

Die Wirksamkeit ist am grössten kurz vor der Blüthezeit im Frühherbst oder im Frühjahr vor Entwicklung des fruchttragenden Stengels. Daher schreiben als Einsammlungszeit vor Ph. Brit. Ende Juni, Ph. Neerl. Juli und August, Ph. Belg. Ende des Frühlings oder Anfang des Sommers, wenn die Blätter welk sind oder im Herbst bei beginnender Blüthe. Die Ph. Boruss. ed. VI. gibt als Einsammlungszeit den Herbst (zur Blüthezeit) oder den Anfang des Frühlings (beim Erscheinen von Stengel und Blättern) an. Um Verwechslungen vorzubeugen, wählt man am besten erstere Zeit.

Frisch soll der Knollen nach Ph. Brit. und Boruss. VI., getrocknet nach Ph. Neerl. und Un. St. verwendet werden. Die anderen Pharmakopöen enthalten darüber keine Bestimmungen. Zu den officinellen Präparaten schreiben nur frische Zwiebeln vor die Ph. Boruss. VI. und Gall., nur trockene die Ph. Belg., Graec., Neerl. und Un. St., theils frische, theils trockene die Ph. Brit. und Hisp. (Hirsch).

Vor dem Gebrauch ist sie von der braunen Hülle und den Wurzeln zu befreien.

Als freilich bei näherer Betrachtung kaum mögliche Verwechslungen werden die echten Zwiebeln der Tulpe und anderer Liliaceen genannt.

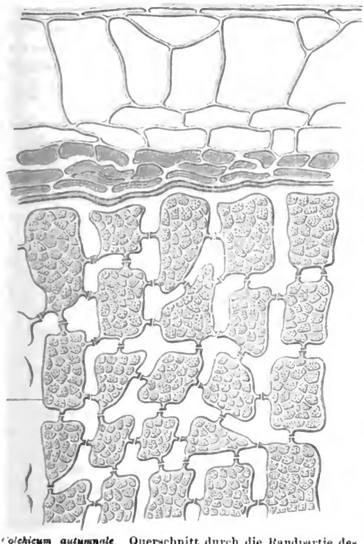
Anwendung findet der Knollen in Deutschland und Oesterreich kaum noch, häufiger verwendet man ihn in Frankreich und Belgien, aber auch dort wohl meist

nur als Acetum, Oxymel, Mellitum, Tinctur und Vinum, den hauptsächlichsten Knollenpräparaten. Zu 10.0 wirkt der frische Knollen schon tödtlich.

Der Knollen enthält frisch nicht unerhebliche Mengen Colchicin (im Juli und August das meiste), 0.066—0.085 Procent (1.4—1.58 Procent, JOHANSON), trocken weniger, viel Stärke (20 Procent in dem frischen, 30 Procent in dem trockenen Knollen), Zucker, Harz, Fett.

2. *Semen Colchici* (Ph. Germ., Austr., Hung., Russ., Helv., Gall., Belg., Neerl., Brit., Dan., Suec., Un. St.). Die im Mai und Juni völlig reifen Samen der Zeitlose sind rundlich verkehrteiförmig, fast rund, oft im unteren Theile durch gegenseitigen Druck etwas kantig, 1—3mm gross, frisch weisslich, trocken dunkelbraun, sehr fein und dicht körnig-höckerig und dadurch grubig punktirt, wenig runzlig, matt, wenn nicht zu alt, aussen in Folge Ausschwitzens von Zucker schmierig, mit einer helleren Caruncula (in den Beschreibungen meist Nabelwulst oder Samenschwiele genannt) versehen, die im frischen Zustande weiss, fleischig und sehr gross ist, beim Trocknen aber sehr stark schrumpft. Im Innern sind sie weiss, hornartig hart, zähe.

Fig. 32.



Colchicum autumnale. Querschnitt durch die Randpartie des Samens. *s* Aeussere Samenhaut, *p* Pigmentschicht, *e* Endosperm mit *a* Aleuronkörnern.

Der kleine, ungetheilte, blattlose Embryo liegt in dem, die Hauptmasse des Samens ausmachenden grauen, hornigen Endosperm schief excentrisch, der Samenschale genähert, an dem der Caruncula abgekehrten Ende.

Die Samenhaut besteht aus dünnwandigen, im trockenen Samen stark collabirten, bräunlichen Zellen, von denen eine der äusseren Reihen meist erheblich grösser als die der anderen ist und deren innere Reihen tangential gestreckt erscheinen. An der Caruncula wird dies Gewebe erheblich mächtiger, auch wird dasselbe dort von einem Gefässbündel durchzogen und enthält (wie auch an den übrigen Stellen) Stärkemehl von der Form des in den Knollen vorkommenden. Die Pigmentschicht besteht aus 2—3 Reihen tangential gestreckter, mit braunem Inhalt versehener Zellen, die innere Samenhaut ist derb, zusammenhängend und mit dem Endosperm verwachsen. Das Endosperm zeigt einen deutlich strahligen Bau. Die Zellen des Endosperms sind dickwandig und grob getüpfelt. Sie enthalten neben fettem Oel schön ausgebildete Aleuronkörner. Die Zellen des Embryos sind klein, dünnwandig und enthalten kleine Aleuronkörnchen.

Die Colchicumsamen sind auch im frischen Zustande geruchlos, schmecken aber sehr bitter und widerlich kratzend. Sie enthalten reif und unreif Colchicin, 0.2—0.4 Procent (1.27 Procent, JOHANSON), dessen Spaltungsproducte Colchicein,

Colchicoresin, Apocolchicein in den Präparaten, dem *Vinum Colchici* beispielsweise, ebenfalls enthalten sind. Ausser Colchicin findet sich im Samen 5 Procent nicht polarisirender Zucker (FLÜCKIGER), 6—8 Procent fettes Oel, 7—20 Procent Eiweisssubstanzen (BLEY), in der Samenschale Gerbstoff und Stärke.

Neben der anatomischen Analyse bietet der Nachweis des Colchicins den besten Anhalt zur Beurtheilung der Identität. Behufs Ausführung dieses Nachweises kocht man einige Samen mit verdünntem Alkohol aus, dampft zur Syrupsdicke, nimmt mit absolutem Alkohol auf, dampft wieder ein und nimmt mit wenig Wasser auf. Diese Lösung wird mit Salpetersäure gelb. Lässt man einen Tropfen Schwefelsäure auf die gelbe Lösung fliessen, so umgibt er sich mit blauvioletten Kreisen.

Mikrochemischer Nachweis: Mit Salzsäure und unterchlorigsaurem Natron färben sich Schnitte aus Knollen und Samen rosenroth, darauf körniger Niederschlag (PASCHKIS).

Da sich das Colchicin in den Samen länger unzersetzt hält als in den Knollen, so zieht man erstere (seit 1820) der letzteren vor. Auch die Blüthen und Blätter enthalten Colchicin (GEIGER, HESSE, BLEY, REITHNER), schmecken daher ebenfalls kratzend bitter; erstere sind sogar von der Ph. Gall. recipirt worden. Am meisten ist davon aber in den Samen enthalten, die denn auch zur Zeit fast allein in Anwendung sind. Der Hauptsitz des Colchicins soll die Samenhaut sein (HÜBLER, MORRIS). Auch andere Colchicumarten enthalten es (ROCHETTE).

Die Zeitlosensamen sollen alljährlich erneuert werden und müssen mit der Hand zusammengeballt an einander kleben. Man sammelt sie im Juni, trocknet unter Ausschluss des Lichtes an einem lauwarmen Orte und bewahrt sie in gut verschlossenen Blech- oder Glasbüchsen auf. Unreife und blasse Samen sind zu verwerfen. Um das Pulver daraus (meist nur ex tempore) darzustellen, schrotet man sie zuvor auf einer Mühle. Sie pulvern sich sehr schlecht.

Sie gehören zu den scharfnarcotischen Giften und erzeugen in grösseren Dosen Würgen, Erbrechen und Abführen, brennenden Durst, häufig die Symptome der Cholera. Sie sind in der Form ihrer Präparate — *Tinct. Colchici* (1.0! Ph. Austr., 2.0! Ph. Germ.), *Vinum Colchici* in derselben Dosirung — gegenwärtig fast nur noch gegen Gicht und Rheumatismus in Anwendung.

Vergiftungen durch den Genuss der Früchte, Samen und Blätter (als Salat), sowie medicinale Vergiftungen sind nicht gerade selten. Als tödtliche Dosis der Samen können 3—5 g, der Blätter 60 g, der Tinctur 30 g, des Weines 14—60 g angesehen werden. Das Extract tödtete in einem Falle schon zu 1.5 g.

Das Colchicin wird langsam resorbirt, die Vergiftungserscheinungen pflegen deshalb erst nach mehreren Stunden aufzutreten. Bei medicinalen Dosen ist auf die cumulative Wirkung zu achten.

Die antidotarische Behandlung hat vor Allem die Entleerung des Magens zu bewerkstelligen, dann sind Gerbstoffe, Opium, Analeptica angezeigt, endlich wird der Arzt die Symptome bekämpfen. Tschirch.

Colcothar (Vitrioli) = Caput mortuum; s. d. pag. 541.

Cold-Cream der Ph. Germ. s. Unguentum leniens, der Ph. Austr. s. Unguentum emolliens. Andere gute Vorschriften zu Cold-Cream, Crême céleste, sind: 8 Th. *Cera alba*, 8 Th. *Cetaceum* und 50 Th. *Oleum Amygdalarum* schmilzt man, lässt nahezu erkalten, rührt nun, bis die Masse schön schaumig und weiss ist, setzt dann unter fortgesetztem Agitiren 25 Th. *Wasser*, in welchem $^1/_2$ Th. *Borax* gelöst ist, nach und nach zu und parfümirt zuletzt beliebig. — Oder (mit Glycerin): 8 Th. *Wachs*, 8 Th. *Cetaceum*, 50 Th. *Mandelöl*, $12^1/_2$ Th. *Glycerin*, $12^1/_2$ Th. *Wasser* und $^1/_2$ Th. *Borax*. — Oder (ohne Wasser): 25 Th. *Wachs*, 50 Th. *Cetaceum*, 160 Th. *Mandelöl* werden geschmolzen und erkalten gelassen, tüchtig agitirt und nun unter fortgesetztem Rühren noch 50 Th. *Mandelöl* beigemischt. — Oder (mit Vaseline): 8 Th. *Wachs*, 8 Th. *Cetaceum*, 50 Th. *Mandelöl*, 20 Th. *Vaseline* (gelbe oder weisse),

20 Th. *Wasser* und 1 Th. *Borax.* — Einen einfachen, aber sehr guten Cold-Cream stellt *Oleum Cocos opt.* mit *Oleum Rosae* parfümirt dar.

G. Hofmann.

Coler's Kampfermilch, ein Geheimmittel, besteht (nach SCHÄDLER) aus 10 g Zinkoxyd in 180 g Rosenwasser suspendirt mit 5 g Kampferspiritus.

Colic Root, das Rhizom von *Alletris farinosa L. (Haemodoraceae)*, ein in Amerika gebräuchliches Bittermittel. Ebenso heisst das Rhizom von *Liatris spicata Willd. (Compositae)* und von *Apocynum androsaemifolium L.*

Colignon's Kropfbalsam. 10 g *Kalium bromatum* werden in je 20 g *Spiritus dilutus* und *Aqua*, anderseits 20 g *Sapo medicatus* in 40 g *Spiritus dilutus* gelöst; die Lösungen werden gemischt und dann noch 20 g *Tinctura Conii* hinzugegeben.

Coliren nennt man die Operation des Trennens einer Flüssigkeit von einem festen Körper durch Abseihen der Flüssigkeit durch ein Seihtuch oder Colirtuch, Colatorium, so dass der feste (meist extrahirte oder infundirte) Körper auf dem Colatorium zurückbleibt. Das Coliren ist mithin ein primitives Filtriren.

Colla (κόλλα), Leim. — *C. animalis*, s. Gelatina; *C. piscium*, s. *Ichthyocolla.*

Th. Husemann.

Collagen, leimgebendes Gewebe, welches beim Kochen mit Wasser eine Leimlösung gibt, die genügend concentrirt, nach dem Erkalten erstarrt. Collagen tritt bei sämmtlichen Wirbelthieren, mit Ausnahme des *Amphioxus lanceolatus* (HOPPE-SEYLER), in den verschiedensten, mikroskopisch wenig charakterisirten Formen auf. Sehnen, Fascien, Bänder, Haut, Drüsen gehören dazu. Von den wirbellosen Thieren sind es nur die Cephalopoden, deren Fleisch beim Kochen Leim liefert.

Collaps (lat.), eine plötzliche Herabsetzung der Lebensthätigkeit in Folge verminderter Herzthätigkeit.

Collas' Fer réduit, Fer-Collas, ein angeblich durch Elektricität reducirtes Eisen, kommt von Paris aus in kleinen Gelatinekapseln von der Form der Aetherperlen in den Handel; jede Kapsel enthält 0.1 g Eisen. — **Collas' Pilules Alègres** contre les hémorrhoides sind mit Silber überzogene Pillen, welche (nach HAGER) Extractum Capsici enthalten.

Collectivlinse ist eine planconvexe Sammellinse am unteren Ende des Oculars des neueren Mikroskopes und des Teleskopes, durch welche dieselben ihre jetzige Vollkommenheit erst erreichen konnten. Das alte Mikroskop bestand aus einer kleinen biconvexen Objectivlinse mit kurzer Brennweite, welche im oberen Theile des Tubus ein vergrössertes, umgekehrtes, reelles (wirkliches) Bild lieferte. Dasselbe wurde durch ein biconvexes, als Lupe dienendes Ocular zum zweiten Male vergrössert und bot sich dann dem Auge mit stark gewölbter Bildfläche dar. Das Objectivbild konnte nur durch einen kleinen Theil der durch das Objectiv fallenden Strahlen, durch die mittleren derselben, gebildet werden, wenn es das Gesichtsfeld des Oculars nicht überschreiten sollte, und blieb daher so lichtschwach, dass starke Vergrösserungen ausgeschlossen waren. Das Collectivglas der neueren Instrumente liegt unterhalb der Brennweite des Objectives im Tubus und nöthigt sämmtliche durch das letztere gehende Strahlen durch Sammlung zu einem im Gesichtsfelde des Oculares liegenden Bilde zusammenzutreten, welches nach der zweiten Vergrösserung durch das planconvexe Augenglas des Oculars ein möglichst ebenes und lichtstarkes Bild des Objectes liefert.

Der verfügbare Raum gestattet nicht, näher hierauf einzugehen. Jedoch dürfen wir nicht unterlassen hervorzuheben, dass dieses von HUYGHENS erfundene und von CAMPANI am Mikroskop eingeführte Ocular nicht einmal achromatischer Linsen bedarf, ausser zum Photographiren mikroskopischer Bilder mit sogenannten ortho-

skopischen Ocularen. Denn die Krümmungshalbmesser und der Abstand des Augenglases von der Collectivlinse (die Hälfte der Summe ihrer Brennweiten) sind so gewählt worden, dass die chromatische Aberration des letzteren durch die sphärische Aberration des ersteren nahezu aufgehoben wird. Die stärker durch das Collectivglas gebrochenen, violetten Strahlen treffen das Augenglas mehr central und werden dort weniger gebrochen; die schwächer in jenem gebrochenen, rothen Strahlen treffen letzteres mehr am Rande und werden dort stärker gebrochen, so dass sämmtliche von jedem einzelnen Objectpunkte ausgegangenen Strahlen nach ihrer mannigfachen Ablenkung in den verschiedenen brechenden Medien sich in je einem Bildpunkte wieder vereinigen und dass die sämmtlichen Bildpunkte in derselben symmetrischen Anordnung, wie diejenige der Objectpunkte, sich auf der Netzhaut des Auges projiciren, worauf die Correctheit des Bildes beruht.

Gänge.

Collenchym (κόλλα, Leim und ἔγχυμα, das Gegossene) ist das mechanische Gewebe wachsender Pflanzenorgane. Collenchymzellen sind gestreckt cylindrisch, besitzen horizontale Querwände und führen fast stets noch Inhalt (Chlorophyllkörner, Zellsaft, selbst Zellkern). Sie sind ausgezeichnet durch starke Verdickung der Ecken, bei verhältnissmässig geringer Verdickung der Berührungsflächen. Die Membran besteht (auch in den Verdickungen) stets aus reiner Cellulose. Sie ist zart geschichtet, stark lichtbrechend, aber wenig quellbar und das Collenchym trägt daher seinen Namen: Gallertgewebe mit Unrecht (AMBRONN). Die Zellen vereinigen vielmehr grosse Festigkeit mit leichter Dehnbarkeit, sind daher ihrer Function, wachsenden Organen die nöthige Festigkeit zu verleihen, sehr vortheilhaft angepasst. Die ältere Anatomie rechnete das Collenchym seiner topographischen Anordnung unter der Epidermis wegen zu dem Hypoderm. Man findet Collenchym in den Stengeln krantiger Pflanzen, den Rinden der Holzpflanzen (in der Mittelrinde), Blattstielen und Blattrippen, überall nach mechanischen Grundsätzen angeordnet Von Drogen zeigen junge Chinarinden (Loxa), Stipites Dulcamare, die Axen der Kräuter und die Mittelrippen der Blätter (Mentha, Digitalis u. a.) wohl ausgebildetes Collenchym. Das mechanische Gewebe älterer Organe ist das Stereom (Stereiden, Bastzellen).

Tschirch.

Colleteren (κολλητός, zusammengekittet) heissen die Drüsenhaare, weil sie oft untereinander verklebt sind.

Collidin, Trimethylpyridin, $(CH_3)_3 . C_5 H_2 N$, ist eine der sogenannten Pyridinbasen (s. d.). Verschiedene Collidine (α- und β-) sind in den Producten der trockenen Destillation von Knochen, Schiefer, Torf, sowie durch Destillation von Cinchonin und anderen Alkaloiden mit Aetzkali erhalten worden. Aldehydcollidin (Aldehydin) findet sich an Essigsäure gebunden im Vorlauf des Fuselöls vom Rohspiritus und bildet sich durch Erhitzen von Aethylidenchlorid oder -Bromid mit alkoholischem Ammoniak auf 160° ($4 C_2 H_4 Cl . Cl + NH_3 = C_8 H_{11} N + 8 H Cl$), ferner auch durch Erhitzen einer alkoholischen Lösung von Aldehydammoniak auf 120° neben Paracollidin. Paracollidin siedet bei 200—220°, die anderen Collidine bei 179°.

Collinsonia, Gattung der *Labiatae*, Unterfamilie *Saturejeae*. Ausdauernde, dem Salbei ähnliche, aromatische Kräuter mit drüsigen Blättern und gipfelständigen Inflorescenzen. Die Unterlippe der Corollenröhre ist dreilappig, zerschlitzt.

Die Wurzel von *Collinsonia canadensis L.* ist in Nord-Amerika als Store-root ein Volksmittel gegen Blasenleiden, besonders gegen Harnsteine.

Collodium (Ph. omnes), Collodium. Eine farblose oder nur schwach gelblich gefärbte, säurefreie, leicht entzündliche Flüssigkeit von Syrupdicke, in dünnen Schichten rasch eintrocknend zu einer farblosen, fest zusammenhängenden Haut, welche sich weder in Wasser, noch in Weingeist auflöst. — Zusammensetzung:

Das Collodium ist eine Lösung der Collodiumwolle (Colloxylin, Pyroxylin) in weingeisthaltigem Aether. Die Collodiumwolle wird von den Einen als Trinitrocellulose, von den Anderen als Dinitrocellulose betrachtet: ersterer kommt die Formel $C_6\,H_7\,(NO_2)_3\,O_5$, letzterer die Formel $C_6\,H_8\,(NO_2)_2\,O_5$ zu. Die viel explosivere eigentliche „Schiessbaumwolle" (Pyroxylin im engeren Sinne) wird hiernach bald als Trinitro-, bald als Pentanitrocellulose angesehen. Ebenso verschieden wird die Constitution dieser Verbindungen beurtheilt. Während man sie bisher als einen Nitrokörper ansah, d. i. als Cellulose, in welcher mehrere Atome Wasserstoff durch eben so viele Moleküle der Atomgruppe NO_2 (Untersalpetersäure) substituirt sind, neigt eine neuere Anschauung dahin, die Nitrocellulose als einen Aether der Salpetersäure anzusprechen. Letztere Ansicht wird durch das Verhalten der Nitrocellulose gegen concentrirte Schwefelsäure, Aetzalkalien und reducirende Mittel, z. B. Eisenoxydulsalze, begründet. Sowohl concentrirte Schwefelsäure, wie Aetzalkalien entziehen nämlich der Nitrocellulose Salpetersäure, Eisenoxydulsalze oxydiren sich unter Entwicklung von Stickoxyd; in allen diesen Fällen wird Cellulose regenerirt. Auch charakterisiren sich die eigentlichen Nitroverbindungen (bei denen die NO_2-Gruppe durch das Stickstoffatom an ein Kohleatom gebunden ist) durch gelbe Färbung, wie wir sie beim Nitrobenzol (Mirbanöl), dem Trinitrophenol (Pikrinsäure) sehen; diese zerlegen sich mit Alkalien nicht in Nitrate derselben, unter Regeneration des Körpers, aus dem sie sich gebildet haben. Bei der Nitrocellulose ist dagegen, wie auch beim Nitroglycerin, die NO_2-Gruppe durch ein Sauerstoffatom mit dem Kohleatom verbunden, wie dies in den Nitraten allenthalben der Fall ist.

Die Bildung der Nitrocellulose aus der Cellulose geschieht durch die Einwirkung starker Salpetersäure und unter gleichzeitiger Bildung und Austritt von Wasser. Nämlich

$$\text{I.}\quad \underset{\text{(Cellulose)}}{C_6\,H_{10}\,O_5} + \underset{\text{(Salpetersäure)}}{2\,HNO_3} = \underset{\text{(Dinitrocellulose)}}{C_6\,H_8\,(NO_2)_2\,O_5} + \underset{\text{(Wasser)}}{2\,H_2\,O}$$

$$\text{II.}\quad C_6\,H_{10}\,O_5 + 3\,HNO_3 = \underset{\text{(Trinitrocellulose)}}{C_6\,H_7\,(NO_2)_3\,O_5} + 3\,H_2\,O$$

Die Bereitungsweise des Collodiums wird von den verschiedenen Pharmakopöen nicht ganz gleich angegeben. Nach Ph. Germ. löst man 2 Th. Collodiumwolle in einer Mischung aus 42 Th. Aether (spec. Gew. 0.724) und 6 Th. Weingeist (spec. Gew. 0.832), nach Ph. Gall. in einer Mischung aus 30 Th. Aether und 8 Th. Weingeist (von 95°), nach Ph. Un. St. in einer Mischung aus 35 Th. Aether und 13 Th. Weingeist (spec. Gew. 0.820). Da die Collodiumwolle selten klar und vollständig von dem weingeisthaltigen Aether aufgenommen wird, ist die Mischung einige Zeit bei Seite zu stellen und die geklärte Lösung von dem abgeschiedenen Bodensatze zu decantiren. Auch empfiehlt es sich, die Collodiumwolle zuvor mit der anzuwendenden Menge des Weingeistes anzufeuchten, bevor man den Aether zufügt. Es kommen auch Fälle vor, wo eine grössere Menge Weingeist nöthig ist, um eine vollkommene Lösung zu erzielen. — Die Darstellung der Collodiumwolle kann in verschiedener Weise geschehen. Zunächst gibt es zwei Hauptwege: 1. Die Anwendung eines Gemisches von Salpetersäure und Schwefelsäure; 2. die Anwendung einer Mischung zerstossenen Kalisalpeters mit concentrirter Schwefelsäure. Im letzteren Falle wird die Salpetersäure erst erzeugt, welche auf die Cellulose wirken soll. Als Material benutzt man reine, entfettete (resp. mit verdünnter Sodalösung gewaschene, dann ausgewaschene und bei 100° getrocknete) Baumwolle. Dieselbe wird zerzupft und in die vollzogene und bis auf 15—20° abgekühlte Säuremischung eingetragen. Ph. Germ. II. gibt 55 Th. Baumwolle in eine Mischung aus 400 Th. roher Salpetersäure vom spec. Gew. 1.380 (sogenanntes doppeltes Scheidewasser des Handels) und 1000 Th. roher Schwefelsäure vom spec. Gew. 1.830. Ph. Gall. verwendet bei sonst gleichen Verhältnissen 500 Th. rohe Salpetersäure vom spec. Gew. 1.390. In dieses Säuregemisch (bei dessen Darstellung der Zusatz der Schwefelsäure, die den Zweck hat,

die Salpetersäure zu concentriren, portionenweise zu derselben geschehen muss, um eine stärkere Erhitzung zu vermeiden) taucht man nach dem Abkühlen die Baumwolle mittelst eines Glasstabes oder Porzellanpistills gleichmässig ein und lässt 24 Stunden (Ph. Germ.) bei mittlerer Temperatur (15—20°) stehen. Nicht immer ist alsdann die Nitrirung so weit vorgeschritten, dass das Product sich in dem weingeisthaltigen Aether vollständig löst. Man hat also, bevor die Behandlung der Baumwolle mit der Säuremischung zu beenden ist, ein kleines Pröbchen der gebildeten Nitrocellulose herauszunehmen, mit Wasser wohl auszuwaschen, dann kräftig auszudrücken, mit etwas Weingeist anzufeuchten, nochmals auszudrücken und in eine Mischung aus 1 Aether und $^1/_6$ Weingeist zu bringen. Tritt in kurzer Zeit Lösung ein, so ist die Behandlung mit der Säure zu beenden; anderenfalls setze man sie noch weiter fort, bis bei einer neuen Probe Lösung erzielt wird. Ph. Gall. schreibt bei 35° eine 24stündige, bei 25° eine 36stündige, bei 15° eine 48stündige Maceration der Baumwolle mit der Säuremischung vor. Bei der oben angegebenen Stärke der zur Verwendung kommenden Säuren liegt die Gefahr einer höheren Nitrirung, das ist der theilweisen oder gänzlichen Ueberführung in „Schiessbaumwolle" (Tri-, respective Pentanitrocellulose), welche in weingeisthaltigem Aether sich nicht aufzulösen vermag, nicht nahe. Würde man aber, nach Vorschrift der Ph. Germ. I., eine stärkere Salpetersäure anwenden, nämlich auf 1 Th. Baumwolle eine Mischung aus 7 Th. Salpetersäure vom spec. Gew. 1.420 und 8 Th. englischer Schwefelsäure, so läuft man, selbst bei nur 12stündiger Maceration, viel mehr Gefahr, eine schwerer lösliche Collodiumwolle zu erzielen. Auch Ph. Brit. lässt eine ähnliche Mischung der stärkeren Salpetersäure in Anwendung ziehen, aber auch nur 3 Minuten lang auf die Baumwolle einwirken. Sowie nun die Bildung der Collodiumwolle beendigt ist, bringt man dieselbe aus der Säuremischung mittelst eines Glasstabes auf einen Trichter, lässt sie kurze Zeit (nicht 24 Stunden, wie Ph. Germ. angibt) abtropfen, taucht sie alsdann in ein Gefäss mit vielem Wasser und wäscht sie darin auf's Sorgfältigste aus, zumal darauf Rücksicht nehmend, dass keine Knöllchen in der Collodiumwolle bleiben. Das Waschwasser wird öfters erneuert, bis es nicht mehr sauren Geschmack annimmt; dann setzt man das Auswaschen mit heissem Wasser so lange fort, bis blaues Lackmuspapier durch die Nitrocellulose nicht mehr geröthet wird. Man drückt darauf die letztere aus und trocknet sie bei 25° (nach Ph. Un. St. und Ph. Brit. im Wasserbade). Das Austrocknen lässt sich sehr beschleunigen, wenn man die ausgedrückte Collodiumwolle mit Weingeist befeuchtet und nochmals auspresst. — Die Darstellung der Nitrocellulose mittelst einer Mischung aus zerstossenem Salpeter und englischer Schwefelsäure vollzieht sich in kürzerer Zeit, nämlich in einer halben bis ganzen Stunde, selten erfordert sie eine längere Behandlung. Man läuft daher mehr Gefahr, die unlösliche „Schiessbaumwolle" zu erhalten, wenn man nicht sorgsam achtet und zeitig prüft, ob ein herausgenommenes Portiönchen nach dem Auswaschen von weingeisthaltigem Aether aufgenommen wird. Auf 1 Th. gereinigte Baumwolle schreiben mehrere Pharmakopöen eine Mischung aus 20 Th. Kalisalpeter und 30 Th. englischer Schwefelsäure vor. Besser verfährt man, etwas mehr Schwefelsäure (34 bis 36 Th.) anzuwenden; auch kann man mehr Baumwolle auf diese Portion nehmen, nämlich so viel, als sich vollkommen durchtränken lässt. Nach Verlauf einer halben Stunde prüft man die Baumwolle auf ihre Löslichkeit in weingeisthaltigem Aether; bei negativem Ausfall der Prüfung wird dieselbe nach Verlauf einer Stunde wiederholt, nöthigenfalls nochmals nach einer etwas längeren Frist. Darauf folgt das Auswaschen, was in diesem Falle mit erhöhter Sorgfalt zu geschehen hat, dann das Ausdrücken und Trocknen in der vorher angegebenen Weise. — Die gewonnene Collodiumwolle (Pyroxylin) lässt sich in nicht zu grossen Partien und lockerer Verpackung, in wohl verschlossenen Glasgefässen an einem kühlen, trockenen Orte, vor Licht geschützt, aufbewahren. Sobald sich in ihr gelbe Stellen zeigen, von einer beginnenden Zersetzung herrührend, sind dieselben sofort herauszunehmen.

Prüfung des Collodiums: Die Flüssigkeit darf weder trübe, noch gefärbt, auch nicht zu dünn, dazu muss sie von Säure völlig frei sein.

Aufbewahrung: In sorgfältig verschlossenen Flaschen an einem kühlen Orte. Wegen des hohen Aethergehaltes ist jede Annäherung von Feuer ängstlich zu meiden. Zu dick gewordenes Collodium ist mit einer Mischung aus 7 Th. Aether und 1 Th. Weingeist aufzudünnen.

Anwendung: Medicinisch zur Bedeckung wunder Hautstellen; zugleich mit der Bildung einer zusammenhängenden Haut findet eine Contraction statt, daher sich das Collodium besonders zum Verkleben kleinerer Schnittwunden eignet. Ebenso dient es zu Compressivverbänden, gegen Frostbeulen, bei Verbrennungen. Weil die Collodiumhaut etwas spröde ist, setzt man dem Collodium etwas Oel oder Balsam zu (s. Collodium elasticum). Die spätere Beseitigung der Collodiumhaut gelingt am besten durch Essigäther. Ferner dient das Collodium vielfach als Lösungsmittel verschiedener, auf die Haut oder Wunden zu applicirender Arzneimittel, zumal von Jodoform, von Quecksilberchlorid, Tannin u. a. Pharmaceutisch benutzt man es zum Ueberziehen von Pillen, die man an Nadeln befestigt mit dem Mittel bepinselt, um sie geschmacklos zu machen. Technische Verwendung findet es vorzugsweise in der Photographie zum Ueberziehen der präparirten Platten; man verfertigt aus ihm kleine Ballons, überzieht mit ihm Papier, um es vor Wasser zu schützen u. dergl. Da es einen auch von Säuren wenig angreifbaren Ueberzug erzeugt, kann man zweckmässiger Weise Papierschilder für Säuregefässe durch recht häufig wiederholtes Ueberpinseln (bis ein glänzender Ueberzug geschaffen ist) mit einer Collodiumschicht bedecken.

Schlickum.

Collodium antephelidicum Hager. 1 Th. *Zincum sulfocarbolicum* wird in 40 Th. *Collodium* und 10 Th. *Spiritus* gelöst und dann 1 Th. *Oleum Citri* hinzugegeben (gegen Sommersprossen).

Collodium arnicatum. Eine Mischung aus 1 Th. *Tinctura Arnicae* mit 2 Th. *Collodium.*

Collodium Cantharidini Dieterich. (An Stelle von Collodium cantharidatum). 0.15 g *Cantharidin* werden mit 4 g *Oleum Rapae* fein abgerieben, dann in 96 g *Collodium* eingetragen und durch Schütteln gelöst.

Collodium carbolisatum, Collodium odontalgicum, Zahncollodium. 1 Th. *Acidum carbolicum* wird mit 19 Th. *Collodium elasticum* gemischt.

Collodium chrysarobinatum. 2 Th. *Chrysarobinum* werden mit 15 Th. *Collodium* gemischt.

Collodium cinereum Richter. 1 Th. *Hydrargyrum oxydulatum nigrum* wird mit 30 Th. *Collodium* sorgfältig gemischt (anstatt des Mercurialpflasters).

Collodium corrosivum, C. causticum, C. escharoticum. 1 Th. *Hydrargyrum bichloratum* wird in 10 bis 15 bis 20 Th. *Collodium* gelöst.

Collodium crotonatum. 1 Th. *Oleum Crotonis* wird mit 9 Th. *Collodium* gemischt.

Collodium diachylosum Richter, C. elaïnico-plumbicum, Bleicollodium. *Emplastrum Lithargyri* wird bis zur Sättigung in Aether digerirt und in diesem dann *Collodiumwolle* gelöst; oder man mischt die Aetherlösung mit der doppelten Menge *Collodium duplex.*

Collodium elasticum, C. flexile, C. ricinatum. Eine Mischung von 98 Th. *Collodium* mit 2 Th. *Oleum Ricini.* — Oder: 97 Th. *Collodium,* 2 Th. *Terebinthina veneta* und 1 Th. *Oleum Ricini.* — Oder: 92½ Th. *Collodium,* 5 Th. *Balsamum Canadense* und 2½ Th. *Oleum Ricini.*

Collodium ferratum, C. haemostaticum, C. martiatum, C. stypticum. 1 Th. *Ferrum sesquichloratum* wird in 6 bis 9 Th. *Collodium* gelöst.

Collodium jodatum. 1 Th. *Jod* wird in 9 Th. *Collodium* gelöst.

Collodium jodoformatum. 1 Th. *Jodoform* wird in 19 Th. *Collodium* gelöst.

Collodium mercuriale = Collodium corrosivum.

Collodium morphinatum. 1 Th. *Morphinum hydrochloratum* und 30 Th. *Collodium.*

Collodium odontalgicum, s. C. carbolisatum.

Collodium plumbicum s. saturninum ist eine Mischung von 1 Th. *Acetum Plumbi* mit 20 bis 25 Th. *Collodium.* Man versteht darunter aber auch das Collodium diachylosum, s. d.

Collodium salicylatum. 10 Th. *Acidum salicylicum* (und 1 Th. *Extractum Cannabis*) werden in 90 Th. *Collodium elasticum* gelöst und noch 2 Th. *Acidum aceticum glaciale* hinzugegeben. Ist ein sehr gutes Hühneraugenmittel.

Collodium stypticum, C. tannatum. Man löst 5 Th. *Tannin* in 15 Th. *Alkohol,* vermischt die Lösung mit 80 Th. *Collodium duplex* und parfümirt mit einigen Tropfen *Tinct. Benzoës.* — Oder (nach einer amerikanischen Vorschrift): 5 Th. *Tannin,* 5 Th. *Benzoësäure* und 10 Th. *Carbolsäure* werden mit 100 Th. *Collodium* gemischt. — Vergl. auch Collodium ferratum. G. Hofmann.

Collograph, s. Copirapparate.

Colloide sind diejenigen Substanzen, welche thierische Membranen nicht zu durchdringen vermögen. — S. Dialyse.

Colloidentartung nennt man im Allgemeinen eine pathologische Veränderung der Gewebe, sowohl in Organen des Körpers als in Geschwülsten vorkommend, wobei diese eine gallertig weiche oder mehr zähe, klebrige und selbst feste Consistenz bei durchscheinender Beschaffenheit oder in dickeren Schichten mit weisslich-gelber Farbe annehmen. Ob dieses Aussehen der Organe und Geschwülste durch einen bestimmten chemischen Körper bewirkt wird, oder ob es blos als Ausdruck der anatomischen Veränderungen der Gewebe erscheint, ist bis jetzt noch nicht entschieden. Man hat jedoch im Laufe der Zeit mehrere Substanzen von dem Begriffe „Colloid" ausgeschieden, welche charakteristische Eigenschaften haben und nur unter gewissen Bedingungen vorkommen — wie z. B. das Amyloid, das Paralbumin — und das Gebiet desselben immer mehr eingeschränkt. Morphologisch tritt diejenige Substanz, welche noch auf die Bezeichnung „Colloid" Anspruch machen kann, entweder in Form tropfen- oder körnerartiger hyaliner Gebilde frei in den Geweben oder in Gestalt kugeliger und unregelmässiger Klumpen als Inhalt cystischer Räume auf. Loebisch.

Colloidin nennen GAUTIER, CAZENEUVE und DAREMBERG eine aus dem fadenziehenden gallertigen Inhalt einer Colloidcyste durch Contact desselben mit destillirtem Wasser während 24 Stunden gewonnene Substanz, welche aus der wässerigen Lösung durch Alkohol in weissen Flocken fällbar ist und nach ihren Reactionen zu den Albuminoiden (s. Bd. I, pag. 202) zu zählen wäre. Diese Substanz soll die gallertartige Consistenz der sogenannten Colloidsubstanzen bewirken. Die Formel, welche die obgenannten Autoren für dieselbe angeben, $C_9 H_{15} NO_6$, unterscheidet sich von der des Tyrosins merkwürdiger Weise nur durch ein Mehr von $H_2 O + O$. Loebisch.

Colloidsubstanzen, s. Dialyse.

Colloxylin, Collodiumwolle; s. Collodium.

Collutorium (*colluo*, ausspülen), Mundwasser, Mundspülwasser, heisst jede zum Ausspülen des Mundes bei Entzündungen und Geschwüren verordnete Flüssigkeit. Als solche dienen concentrirte wässerige Aufgüsse oder Abkochungen aromatischer, adstringirender und erweichender Pflanzentheile oder Lösungen adstringirender und antiseptischer Stoffe (Phenol, Kaliumpermanganat, Kalium chloricum, Borax), meist zweckmässig mit Zusatz eines Geschmackcorrigens (Pfefferminzöl, aromatische Tincturen, Cognac, Rosenhonig). Das Verschlucken von Mundwässern aus stark wirkenden Substanzen kann üble Folgen haben, besonders bei Kindern, zumal da die Dosis meist doppelt so hoch wie bei interner Anwendung genommen wird oder wenn der Ersparniss wegen concentrirtere Mundwässer behufs Verdünnung im Hause verschrieben werden. Die zum jedesmaligen Mundausspülen angewendete Menge beträgt 15.0—25.0.

Collutoires nennt die französische Pharmakopöe gewisse Arzneiformen, welche dem unter Collutorium angegebenen Zwecke durchaus entsprechen.

Th. Husemann.

Collyrium. Die griechische Benennung κολλύριον wird jetzt bei uns ausschliesslich auf Augenwässer, d. h. Lösungen und Mischungen, welche theils zur Waschung, theils zu feuchten Ueberschlägen am Auge dienen, bezogen. In weiterem Sinne begreift man darunter auch Augentropfen, *Guttae ophthalmicae*, Augensalben, *Unguenta ophthalmica* und Augenstreupulver, *Pulveres adspersorii ophthalmici* und überhaupt alle zur Application auf das Auge bestimmten Arzneiformen, die man in älterer Zeit als feuchte Collyrien, *Hygrocollyria*, und trockene Collyrien, *Xerocollyria* unterschied. In Frankreich ist noch jetzt die Bezeichnung Collyre sec für Calomel a vapeur üblich. Die Ableitung des Wortes ist fraglich, ursprünglich scheint es mit *collyra*, klebriger Teig groben Brotes, zusammenzuhängen und medicinisch zur Bezeichnung von Arzneicylindern gedient zu haben, die man in Mastdarm, Scheide, Ohren und Nase einführte.

Das Collyrium adstringens luteum der Ph. Austr. besteht aus 12.5 Th. *Ammonium chloratum* und 25 Th. *Zincum sulfuricum* in 2000 Th. *Aqua*, andererseits 7.5 Th. *Camphora* in 400 Th. 70procentigem *Spiritus* gelöst; die Lösungen werden gemischt, mit 2 Th. *Crocus* einen Tag digerirt, dann filtrirt.

Th. Husemann.

Coloboma (κολοβόω, verstümmeln) heisst eine angeborene, verticale Spalte im Sehorgan (Augenlider, Regenbogenhaut oder Aderhaut). Ebenso bezeichnet man jedoch auch eine durch Iridectomie, also auf operativem Wege, erzeugte Spalte in der Regenbogenhaut. Die Colobome verursachen keine so grossen Sehstörungen, wie man sie nach diesem anatomischen Defect des Auges erwarten könnte.

Colocynthidin. Findet sich nach Walz im alkoholischen Extract der Coloquinthen und bleibt beim Ausziehen derselben mit kaltem Wasser zurück. Wird der Rückstand mit Aether ausgezogen, die Lösung mit Thierkohle behandelt, abgedampft und der Rückstand mit heissem absoluten Alkohol ausgezogen, so scheidet sich beim Erkalten Colocynthidin in weissen mikroskopischen Krystallen ab. Es löst sich in Aether, wie in heissem Alkohol und scheidet sich beim Erkalten der Lösung theils krystallinisch, theils als Gallerte ab, welche letztere allmälig in den krystallinischen Zustand übergeht. v. Schröder.

Colocynthin, Glucosid der Coloquinthen, welche dasselbe reichlicher im Mark als in den Kernen enthalten.

Nach Walz zieht man das alkoholische Extract der Früchte mit Wasser aus, fällt die Lösung mit Bleiessig und das entbleite Filtrat mit Gerbsäure. Der nach dem Erwärmen harzig zusammenballende Niederschlag wird in Alkohol gelöst, mit Bleioxyd zerlegt. Die abfiltrirte Flüssigkeit wird mit Schwefelwasserstoff von Blei befreit und nach Behandlung mit Thierkohle der freiwilligen Verdunstung überlassen. Das zurückbleibende Colocynthin wird mit Aether gewaschen. Auch aus

dem im Wasser unlöslichen Rückstande des alkoholischen Extractes kann durch Ausziehen mit Aether, Abdampfen der Lösung und Ausziehen mit absolutem Alkohol noch Colocynthin erhalten werden. Nach WALZ besteht es aus weissen, feinen mikroskopischen Krystallen, welche sehr bitter schmecken, in 8 Th. kaltem, 6 Th. heissem Wasser löslich sind. Es löst sich ferner in 10 Th. absolutem Alkohol, leichter in Aether. Die wässerige Lösung wird nicht durch Metallsalze, wohl aber durch Gerbsäure gefällt. Nach HENKE ist das Colocynthin ein amorphes, gelbes Pulver, löslich in 20 Th. kaltem Wasser, leicht in Alkohol und Ammoniak, nicht in Aether, Benzol, Chloroform und Schwefelkohlenstoff. Concentrirte Schwefelsäure löst das Colocynthin mit rother Farbe, die bald in's Braune übergeht. Beim Kochen mit verdünnten Mineralsäuren spaltet es sich in Zucker und eine harzartige, Colocynthein genannte Substanz. Goldchlorid wird langsam von Colocynthin reducirt. Es ist giftig und ein energisches Abführmittel. v. Schröder.

Colocynthis, von TOURNEFORT aufgestellte, jetzt mit *Citrullus Frsk.* vereinigte Gattung der *Cucurbitaceae.*

Fructus, Baccae s. Poma Colocynthidis, Coloquinthen, Bitter apples (Ph. omnes) sind die Früchte von *Citrullus Colocynthis Schrad. (Cucumis Colocynthis L.),* besonders in Afrika, Südwestasien, Ostindien, Ceylon einheimisch und über ein grosses Gebiet verbreitet, dessen Grenzen die Coromandelküste, Ceylon, Caspisee, Syrien, Cap Verde, Senegambien, Somali und Südarabien sind. In grosser Menge kommt diese gesellig wachsende Wüstenpflanze in der Bajudahsteppe in Nubien, bei Korosko am Nil und am rothen Meer bei Kosseir vor (FLÜCKIGER). Sie fehlt in Kleinasien. Ob sie im südlichen Mittelmeergebiet,

Fig. 33.

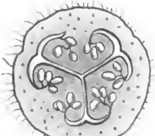
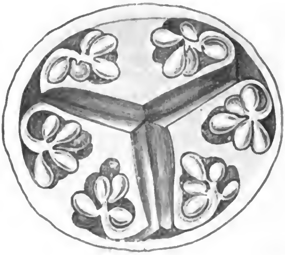


Fig. 34.



wo sie vielfach (Cypern, Südspanien) cultivirt wird, einheimisch ist, erscheint fraglich. Möglicherweise ist sie dorthin vor langer Zeit eingeführt. Jetzt hat sie sich auch dort heimisch gemacht.

Der dreifächerige, unterständige Fruchtknoten der weiblichen Blüthe wird zu einer kugeligen (nicht aufspringenden) Beere von der Grösse einer Apfelsine. Dieselbe besitzt einen Durchmesser von 5—10 cm (meist etwa 5—8, nach mehreren Pharmakopöen von der Grösse eines Apfels, nach Ph. Brit. 2 Zoll, nach Ph. Un. St. 5—10 cm) und ist bedeckt von einer 0.5—1 mm dicken, anfangs grünen und gelbgefleckten, später gleichmässig gold- oder lichtgelben, glatten, sehr fein eingestochenpunktirten, lederigen, pergamentartigen, spröden Schale, die fest an dem Innern anhaftet, in der Jugend behaart, im Alter kahl ist. Das Fruchtfleisch ist blass, weiss, gelblichweiss, schwammig oder blätterig, trocken. Der Fruchtknoten ist, entsprechend der Dreizahl der Carpelle, dreifächerig. Die eingeschlagenen, die Scheidewände bildenden Seitentheile der Carpelle sind sehr vollständig miteinander

verschmolzen, so dass ihre Nähte bei der fertigen Frucht kaum oder nicht mehr erkennbar sind. Die axilen (nicht wandständigen) Placenten sind zweischenkelig, ihre Schenkel liegen aber in dem Fruchtknoten dicht aneinander (Fig. 33). Erst zur Reifezeit klaffen sie von einander (Fig. 34) und bewirken die unten erwähnte Spaltung der Frucht in 3 Längstheile. Diese Placenten bilden die „falschen Scheidewände", durch welche der Fruchtknoten falsch 6fächerig wird. An der Spitze gabeln sie sich auseinander und die Schenkel krümmen sich nach Innen bogenförmig zurück. An den gegen die echten Scheidewände hin gerichteten Endigungen sitzen in mehreren Verticalreihen die zahlreichen (200—300) Samen, bisweilen in ein lockeres Mus gebettet. Es ist daher nicht richtig, dass man die Placenten als parietal und im Centrum des Ovars zusammenfliessend betrachtet. Die Scheidewände und das Fruchtgehäuse sind anfangs fleischig, trocknen aber zur Reifezeit zu einem lockeren, schwammig porösen, elastisch-zähen, leichten Marke aus. In diesem Stadium trennen sich auch die die falschen Scheidewände bildenden beiden Placentarschenkel von einander.

Es ist Handelsbrauch, die Droge zu schälen. Man entfernt hierbei die frische Frucht von der gelben Schale und schneidet dabei oft so tief, dass die Samen in den Fächern zu Tage treten. Die geschälte Frucht spaltet sich leicht in drei nach Innen scharfkantige oder flache Längstheile, da das locker markige Gewebe der 3 Placenten durch eine bis zur Mitte reichende dreistrahlige oder dreieckige, oft bedeutend erweiterte Kluft frühzeitig sich theilt. Diese Längstheile spalten sich aber erst dann, wenn die sie zusammenhaltende innere Schicht der Fruchtschale entfernt wird. Jeder der Längstheile wird durch die echte Scheidewand (die Carpellränder) in zwei Abtheilungen halbirt.

Die aus anatropen Ovulis entstehenden Samen sind verkehrt-eiförmig, ziemlich flach, mit abgerundetem, ungerandetem, weder verdicktem, noch scharfem Rande versehen, 6—7 mm lang und 2 mm dick, am spitzen Ende, etwas unterhalb des Scheitels, durch den weissen, 2 mm langen Funiculus mit der Placenta verbunden. Auf jeder Fläche ist die Samenschale in zwei kurzen, ziemlich tief eingestochenen Gruben aufgerissen, welche gegen die Spitze zusammenlaufen (FLÜCKIGER). Die Schale ist spröde, hart, steinschalenartig, blassbräunlich, grünlichbräunlich oder gelblich. Sie umschliesst den endospermlosen, weissen, ölig-fleischigen Embryo. Letzterer ist gerade und kehrt sein Radicularende dem Hilum (der Mikropylarseite des Ovulums) zu. Die dickblätterigen Cotyledonen machen die Hauptmasse des Samens aus. Die Samen betragen gegen drei Viertel des Gewichtes der geschälten Droge (FLÜCKIGER).

Die Epidermis der Fruchtschale (Epicarp) ist einreihig. Die Zellen sind radial gestreckt und aussen erheblich stärker als Innen verdickt, da und dort finden sich Spaltöffnungen. Die unter der Epidermis liegende Schicht (Mittelschicht, Mesocarp) besteht aus dünnwandigem, tangential-gestrecktem Parenchym; das Endocarp dagegen wird von zahlreichen, kurzen, isodiametrischen Steinzellen gebildet, die stark verdickte und poröse Wandungen besitzen. Je weiter die Zellen dieser, in ihrer Mächtigkeit etwa dem Mesocarp gleichkommenden Schicht nach Innen liegen, um so weiter wird ihr Lumen und um so dünner ihre Membran. Endlich gehen sie allmälig in das Placentargewebe über. An der Grenze des Endocarps und der Placenten, aber noch innerhalb des letzteren, liegt ein Kreis zarter Gefässbündel. Die an Weite nach Innen hin zunehmenden ovalen oder isodiametrischen Zellen des Placentargewebes und der Carpelle sind oft durch weite luftführende Intercellularen von einander getrennt, daher ist das Gewebe locker und schwammig und lässt sich leicht zusammendrücken (ist aber nicht elastisch). Sie sind dünnwandig, aber selbst bei der Droge nicht zusammengefallen, an den Berührungsstellen zweier mit einer Tüpfelplatte versehen. Sie führen Luft, daher erscheint das Gewebe weiss. Zahlreiche gelbliche Gefässbündel durchziehen dies Parenchym, dieselben führen zu den Funiculis. An den Rändern der drei Radialspalten der Frucht besitzt das Parenchym ein dichteres Gefüge.

Die Samenschale besitzt (nach HARTWICH) im Wesentlichen folgende Schichten. Zu äusserst ein aus der inneren Auskleidung der Carpelle hervorgegangenes Häutchen, dann eine einreihige Epidermis, eine Schicht unregelmässiger, stark verdickter Steinzellen, der eine Schicht eigenthümlich verzweigter, ebenfalls stark verdickter Steinzellen folgt; hierauf eine dünne Schicht von Zellen mit netzförmig verdickten Wänden, die da und dort aufgedunsen erscheinen. Endosperm fehlt.

In den Zellen des Samens sind neben fettem Oel Aleuronkörner vorhanden.

Die Coloquinthen sind geruchlos und schmecken ausserordentlich und anhaltend bitter. Sie sind ein drastisches Purgans.

Die chemischen Bestandtheile der Coloquinthen bedürfen erneuter Untersuchung. Gut bekannt ist der die Wirkung bedingende Bitterstoff, das Colocynthin, $C_{58}H_{84}O_{23}$, welches aber FLÜCKIGER nicht krystallisirt erhalten konnte. Das Gewebe der Frucht ist besonders reich daran, doch auch die (ebenfalls, aber schwächer bitteren) Samen enthalten dasselbe. WALZ will noch einen zweiten Körper in den Coloquinthen gefunden haben, den er Colocynthidin nennt.

Das samenfreie Fruchtgewebe bei 100° getrocknet gab 11 Procent, die Samen 2.4—2.7 Procent Asche (FLÜCKIGER).

Die Samen enthalten 16.9 Procent fettes Oel (als *Oleum de Colocynthide expressum* ehedem verwendet) und gegen 6 Procent Eiweiss (FLÜCKIGER). Sie dienen geröstet oder gekocht in der Sahara als armseliges Genussmittel.

Das bittere Harz der Coloquinthen ist durchsichtig, gelbbraun, sehr bitter, unlöslich in Aether, leicht löslich bereits in 70procentigem Alkohol.

Von Handelssorten unterschied BERG:

1. Aegyptische Coloquinthen. Gross, weniger weiss, leicht, armsamig und im Innern mit grossen Höhlungen versehen, geschält (von der Ph. Belg., Dan., Hung., Neerl., Russ. bevorzugt). Jetzt kommen keine Coloquinthen mehr aus Alexandrien. Ehedem hiessen die Coloquinthen geradezu Alexandriaäpfel, *Cucurbita alexandria*.

2. Cyprische Coloquinthen, klein, 4 cm im Durchmesser, meist sehr zerdrückt, schwer, reichsamig, im Innern fast weiss, geschält (nach Ph. Russ. zu verwerfen).

3. Syrische Coloquinthen, ebenso gross als die cyprischen, ungeschält, reichsamig, im Innern schwammig, weiss (nach Ph. Russ. zu verwerfen).

Jetzt kommen Coloquinthen aus Marocco (Ausfuhrhafen: Mogador), aus Spanien und Syrien (die letzteren sind meistens klein). Man unterscheidet daher wohl auch maroccanische, spanische und syrische, ohne die Handelssorten jedoch scharf zu trennen. In neuerer Zeit kommen auch comprimirte Coloquinthen aus Persien. Die Ph. Germ. II. schreibt keine bestimmte Sorte vor, doch wird man gut thun, die kleinen (etwa 4 cm grossen) ungeschälten Früchte nicht in Anwendung zu ziehen. Die Ph. Gall. und Hisp. ordnen die Entfernung der äusseren gelben Schale nicht an.

Die Entfernung der Samen, die nach der Ph. Russ. 60—75 Procent der Droge ausmachen und die eine weit geringere Wirkung als das Fruchtfleisch besitzen, wäre wohl anzuempfehlen. Einige Pharmakopöen verlangen sie auch, die Ph. Germ. II., Fenn., Gall., Graec. dagegen lassen die Droge mit dem Samen verwenden, doch empfiehlt es sich, wenn Coloquinthen (in Decoct oder Infus) verordnet werden, um stets eine Arznei gleicher Wirksamkeit zu erhalten, nur das Fruchtfleisch zu verwenden. Jedenfalls ist die Wirkung des betreffenden Präparates von der Menge etwa mitverwendeter Samen abhängig.

Das markige Innere der Frucht trägt, wenn von den Samen befreit, den Namen *Pulpa Colocynthidis*.

Als Verwechslungen, beziehungsweise Vermischungen wurden von PFAFF Früchte beobachtet, die ebenfalls bitter, aber mit durch ovale Erhabenheiten rauher Schale versehen waren.

Auch MARTIUS berichtet von falschen, weniger bitteren Coloquinthen. Ebenso sind aus Brasilien und England Früchte als Coloquinthen in den Handel gekommen,

die HANBURY und BENTLEY als von *Luffa purgans* und *drastica* stammend, erkannten. Nach der Ph. Austr. sollen achtfächerige, bräunliche und weniger bittere, nach der Ph. Un. St. harte und dunkelfarbige Coloquinthen verworfen werden.

FLÜCKIGER und HANBURY geben als Verwechslung an die bitteren Früchte von *Cucumis trigonus Roxb. (C. Pseudocolocynthis Royle)*, auch *C. Hardwickii*, die sogenannte *Hill colocynth* hat bittere Früchte.

Ich habe niemals derartige Verfälschungen oder Verwechslungen in der Droge auffinden können.

Man bewahrt die Coloquinthen in toto in Holz- oder Blechkisten unter den stark wirkenden Arzneien auf.

Medicinisch angewendet werden die Coloquinthen nur noch wenig. Sie gehören zu den wirksamsten, darum nicht gefahrlosen Abführmitteln; Todesfälle sind schon nach 2—5 g beobachtet worden. Die grösste Einzelgabe der gepulverten Früchte ist 0.3!, des Extractes 0.05, der Tinctur 1.0!

Die Abkochung auf Möbel und Tapeten gepinselt, ist ein gutes Mittel gegen Wanzen.

Unter dem Namen *Fructus Colocynthidis praeparata*, *Trochisci Alhandal*, Coloquinthenpulver (ein sehr altes Mittel, zu dem schon die arabischen Aerzte eine Vorschrift gaben; Ph. Gall., Germ. I., Graec., Helv., Hisp., Russ.), werden gepulverte oder gepulverte und mit Gummi vermischte, von den Samen befreite Coloquinthen verstanden. Die Ph. Gall. und Hisp. befreien die Coloquinthen von den Samen, trocknen das Fruchtfleisch (bei 40°, Ph. Gall.), pulverisiren im bedeckten, eisernen Mörser und schlagen durch ein feines Sieb, ohne einen Rückstand zu lassen. Wegen der schwammigen Beschaffenheit der Pulpa ist das Pulvern sehr schwierig. Die übrigen Pharmakopöen stossen das zerschnittene, von den Samen befreite Fruchtfleisch mit Gummipulver und Wasser zu einem gleichmässigen Teige, trocknen denselben (bei 40—60°, HAGER) und pulverisiren dann. Das Verhältniss des Gummis zu der Pulpa ist bei der Ph. Graec. 1:3, bei Ph. Russ. 1:4, bei der Ph. Germ. und Helv. 1:5 (HIRSCH). Das Pulver wird dann nochmals getrocknet und, da es sehr hygroskopisch, in kleine, gut (mit Kork) verschliessbare Glasflaschen gebracht. Es besitzt eine gelbliche Farbe.

Literatur: Flückiger, Arch. d. Pharm. 1872. — Hartwich, Arch. d. Pharm. 1882. — Hübschmann, Schweiz. Zeitschr. f. Pharm. 1858. — Henke, Arch. d. Pharm. 1883. — Herberger, Repert. Pharm. 35. — Bastick, Pharm. Journ. Trans. 10. — Walz, N. Jahrb. Pharm. 9 und 16. — Meissner, Ebenda, 1818. — Vauquelin, Ebenda, 1818.

Tschirch.

Cologne Sprit (nicht zu verwechseln mit Eau de Cologne) bedeutet im amerikanischen Handel einen hochprocentigen, gut entfuselten Alkohol, welcher häufig für Parfümerien Verwendung findet.

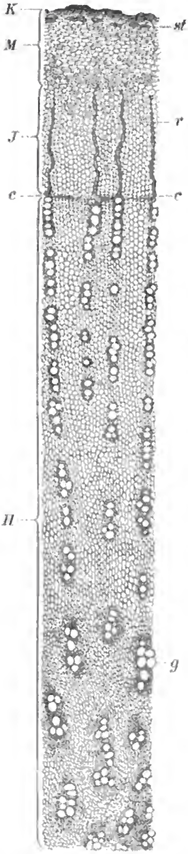
Colombo oder Columba ist der aus dem ostafrikanischen „Kalumb" abgeleitete Name für die Wurzel von *Jateorrhiza palmata Miers* (s. d.), einer Schlingpflanze aus der Familie der *Menispermaceae*.

Von dem kurzen, dicken, fleischigen Wurzelstocke entspringen einige rübenartige, etwas gegliederte, bis 30 cm lange und bis 8 cm dicke, derbfleischige, im frischen Zustande schön gelbe Wurzeln. Diese allein bilden, in Querscheiben geschnitten (selten der Länge nach gespalten), die Droge. Die Scheiben sind elliptisch oder fast kreisrund, meist mit einem Durchmesser von 4—6 cm, in der Dicke von 5—20 mm variirend, beide Querflächen sind gegen die Mitte hin etwas eingesunken, oft grobfaserig von den herausragenden Gefässbündeln, die Aussenseite ist grob längsrunzelig.

Der geglättete Querschnitt zeigt eine etwa 5 mm ($^1/_6$ bis $^1/_8$ des Durchmessers) breite, schön citronengelbe Rinde mit papierdünner brauner Aussenschicht und

durch eine schmale braune Cambialzone von dem grünlich-blassgelben marklosen Holzkörper getrennt. Vom Cambium aus streichen sowohl gegen die Rinde, als auch gegen den Holzkörper schwänzchenartige, dunkle Partien und bedingen eine radiale Streifung. Im Innern ist der Holzkörper spärlich und regellos punktirt, am Rande mitunter concentrisch geschichtet.

Fig. 35.



Querschnitt durch Colombo. K Kork, M primäre, J secundäre Rinde (Bast), H Holz, c Cambium, r Baststrahlen durch breite Markenstrahlen getrennt, st Steinzellen, g Gefässgruppen. Vergr. 25.

Der Kork besteht aus einigen Lagen flacher, breiter, dünnwandiger Zellen. Die Rinde (Fig. 35) ist ein zartzelliges Parenchym mit zerstreuten, einseitig verdickten, gelben Steinzellen an der Peripherie und schmalen radialen Phloemsträngen im inneren Theile, welche mit den radialen Spiroidenreihen des Holzkörpers correspondiren, um die schon mit freiem Auge sichtbare, vom Cambium quer durchschnittene Radialstreifung zu veranlassen. Im Innern des Holzkörpers treten die Gefässbündel spärlich auf. Sie bilden Gruppen ziemlich weiter (0.160 mm) gelber Netzgefässe von spärlichen Fasern umgeben. Mark fehlt.

Das Parenchym des Holzes und der Rinde ist strotzend erfüllt mit grossen (bis 0.06 mm) Stärkekörnern von unregelmässig rundlichen Gestalten (Fig. 36), um einen excentrischen, meist zerklüfteten Kern geschichtet. In den Steinzellen und in der Nähe derselben kommen vereinzelt gut ausgebildete Oxalatkrystalle vor. Gerbstoff fehlt.

Fig. 36.



Colombo-Stärke. Vergr. 300.

Die Colombowurzel ist geruchlos, schmeckt sehr bitter und etwas schleimig, den Speichel färbt sie gelb.

Sie enthält neben Amylum den Bitterstoff Columbin, das Alkaloid Berberin und Columbosäure.

Trotzdem Colombo in allen Ländern officinell ist, wird sie von den Aerzten doch nur wenig angewendet, wohl deshalb, weil ihre Wirkung nicht vollständig klar ist. Man benützt sie als Amarum und Stypticum im Decoct.

Als Verwechslungen werden angeführt die sogenannte amerikanische Colombo und die Wurzel von *Bryonia*, welche ebenfalls in Querscheiben geschnitten in den Handel kommen.

Erstere stammt von *Frasera carolinensis Walt.* *(Gentianaceae)* und ist in Ph. Un. St. aufgenommen. Die Scheiben haben eine nur sehr oberflächliche Aehnlichkeit mit Colombo, sie sind fahlgelb, homogener, es fehlt die radiale Streifung in der cambialen Zone und sie sind gänzlich frei von Stärke, enthalten dagegen Gerbstoff.

Radix Bryoniae ist weiss oder hellbraun, sehr höckerig, in concentrische Schichten (Jahresringe) und radiale Spalten zerklüftet.

Colonialzucker heisst der aus Zuckerrohr hergestellte Rohrzucker, im Gegensatz zu Rübenzucker. — S. unter Rohrzucker.

Colophen, $C_{20}H_{32}$, ist eine polymere Modification des Terpenthinöles, aus welchem sie durch Behandeln mit Schwefelsäure oder mit Phosphorsäureanhydrid erhalten wird; auch bei der Destillation von Colophonium wird Colophen gebildet. Es bildet ein helles, klebriges Oel, welches bei 318—320° siedet. Wie alle Terpene, so verschluckt auch das Colophen Salzsäuregas unter Erwärmen.

Colophonia, Gattung der *Burseraceae*, mit *Canarium Rumph.* vereinigt.

Colophonia mauritiana DC. auf Mauritius, ein grosser Baum mit gefiederten, lederigen Blättern und diöcischen Inflorescenzen aus kleinen rothen Blüthen, liefert eine Art Elemi.

Colophonium wird aus Terpentin oder Fichtenharz gewonnen, indem man dasselbe durch Erhitzen von Wasser und Terpentinöl befreit und dann so lange im geschmolzenen Zustande erhält, bis es vollständig klar geworden ist. Nach WIESNER beruht das Klarwerden auf der Ueberführung der im Terpentin enthaltenen krystallisirten Abiëtinsäure in ihr amorphes Anhydrid. Je vollständiger die krystallisirte Substanz zerstört wird, desto durchsichtiger und geschätzter wird das Colophonium. Die besten Sorten sind ganz krystallfrei, in den minderen lassen sich noch unter dem Mikroskope bogenförmige Krystalle nachweisen.

Das Colophonium bildet, je nach der Dauer und Stärke des Erhitzens bei seiner Darstellung und der Abstammung des zu seiner Bereitung verwendeten Terpentins, gelbe bis schwarzbraune, durchscheinende Stücke, ist spröde, glasglänzend und zeigt muscheligen Bruch.

Das spec. Gew. des Colophoniums schwankt von 1.045—1.108. Auf 70° erwärmt, wird es weich, vollständiges Schmelzen tritt aber erst bei einer 100° übersteigenden Temperatur, häufig auch erst gegen 135° ein, dabei verbreitet es einen angenehmen, harzartigen Geruch. An der Luft erhitzt verbrennt es mit stark russender Flamme.

Bei der trockenen Destillation liefert das Colophonium neben uncondensirbaren Gasen und Kohle ein reichliches flüssiges Destillat. Die zuerst übergehenden, leichter flüchtigen Antheile werden gesondert aufgefangen und als „Harzspiritus“ in den Handel gebracht. Den Rest bildet das „Harzöl“. Dagegen ist Colophonium mit überhitztem Wasserdampf unzersetzt flüchtig, eine Eigenschaft, welche von HUNTH und POCHNIN benutzt wurde, um im Grossen farbloses Colophonium herzustellen.

Colophonium ist unlöslich in Wasser, kocht man es damit, so wird es weich, ohne aber zu schmelzen. Es löst sich in 10 Th. 70procentigem Alkohol, wobei das in ihm enthaltene Anhydrid der Abiëtinsäure unter Wasseraufnahme in Abiëtinsäure übergeht. Versetzt man die alkoholische Lösung mit Wasser, so wird unreine Abiëtinsäure in Form einer milchigen Trübung gefällt, welche sich beim Erwärmen und Umrühren, am besten nach Zusatz einer verdünnten Säure, bald zu klebrigen Massen vereinigt. Colophonium ist ferner in Holzgeist, Aether und Benzol und bis auf einen geringen Rest auch in Petroleumäther löslich, auch lässt es sich mit festen Fetten und Wachs in allen Verhältnissen zusammenschmelzen.

Das Colophonium ist vielfach chemisch untersucht worden. Die älteren Angaben, nach welchen es ein Gemenge verschiedener Säuren (Pininsäure, Sylvinsäure, Pimarsäure etc.) sein sollte, sind von MALY dahin berichtigt worden, dass es seiner Hauptmasse nach aus amorphem Abiëtinsäureanhydrid $C_{44}H_{62}O_4$ besteht, welches durch Einwirkung von verdünntem Weingeist in Abiëtinsäure $C_{44}H_{64}O_5$ übergeht. MALY hat aus amerikanischem Colophonium bis zu 80 Procent dieser Säure erhalten können. Daneben sind übrigens noch andere harzartige Säuren, möglicherweise ebenfalls in Anhydridform enthalten. Darauf weist schon die nicht vollständige Löslichkeit des Colophoniums in Petroleumäther hin. JEAN hat beim

Verseifen des Colophoniums neben Abiëtinsäure noch zwei Säuren erhalten, von denen die eine eine schellackähnliche, in Wasser lösliche Substanz darstellt.

Die alkoholische Lösung des Colophoniums reagirt sauer und lässt sich nach der KÖTTSTORFER'schen Methode, welche A. KREMEL und M. v. SCHMIDT zur qualitativen Untersuchung der Harze vorgeschlagen haben, titriren. KREMEL verbrauchte zur Verseifung von je 1 g Colophonium folgende Mengen Kalihydrat in Milligrammen: Colophonium lichtes 163.2, dunkles 151.1, amerikanisches 173, englisches 169.1. Reines Abiëtinsäureanhydrid würde nach der Berechnung 171 mg Kalihydrat erfordern. Somit stimmen die bei hellen Colophoniumsorten gefundenen Zahlen sehr gut mit den auf Grundlage von MALY's Formel theoretisch berechneten überein.

Zur Gewinnung von reiner Abiëtinsäure $C_{44}H_{64}O_5$ wird 1 Th. grob gepulvertes Colophonium mit 2 Th. 70procentigem Alkohol geschüttelt und auf 50—60° erwärmt. Es bildet sich ein Krystallpulver, welches man aus 3 Th. siedenden Weingeists von derselben Concentration umkrystallisirt. Auch scheidet sich reine Abiëtinsäure aus, wenn man Salzsäuregas in eine alkoholische Colophoniumlösung leitet.

Die Abiëtinsäure bildet Blättchen oder trikline Krystalle, die bei 165° schmelzen und sich in Alkohol, Aether, Benzol und Eisessig lösen. Beim Erhitzen geht sie in das Anhydrid über.

Sie ist zweibasisch. Ihre Alkalisalze besitzen eine so grosse Aehnlichkeit mit den Seifen, dass sie in der unreinen Form, wie man sie durch Kochen von Colophonium mit verdünnten Alkalien gewinnt, als „Harzseifen“ ähnliche Verwendung wie die Fettseifen finden.

Die gelbbraunen Lösungen schäumen beim Schütteln, versetzt man sie mit concentrirten Laugen oder Kochsalz, so scheidet sich die Harzseife in Klumpen ab, jedoch gelingt das Aussalzen nicht so vollständig wie bei den Fettseifen. Die Lösungen werden durch Erdalkali und Metallsalze gefällt. Die Niederschläge sind amorph. Viele dieser Salze, so die Zink-, Kupfer- und Bleiverbindung sind in Aether löslich.

Das Colophonium findet eine ausgedehnte Anwendung zur Herstellung von Firnissen und Kitten, als theilweiser Ersatz des Schellacks in der Fabrikation von Siegellack, zur Herstellung von Pflastern und Salben, als „Geigenharz“ zum Bestreichen des Geigenbogens und neben gemeinem Fichtenharz zur Erzeugung von Harzseifen. Endlich liefert es bei der Destillation Harzspiritus und Harzöl, welche ebenfalls technische Verwendung finden. Benedikt

Colophonium Succini ist das nach dem Abdestilliren des Bernsteinöls aus dem Bernstein in den Retorten zurückbleibende spröde, leicht zerreibliche Harz.

Colorimetrie ist, wie schon der Name andeutet, eine quantitative Methode, um die Intensität einer Farbenreaction zu messen, oder, wie es praktisch durchgeführt wird, zu vergleichen. Man vergleicht die erhaltene Färbung mit jener, die eintritt, wenn man dasselbe Reagens mit einer bekannten Menge des zu bestimmenden Stoffes zusammenbringt. Selbstverständlich können also nur solche Reactionen colorimetrisch in Frage kommen, welche Färbungen geben, die möglichst beständig sind; aber auch Fällungsreactionen können in colorimetrische umgewandelt werden, wenn so wenig der fällbaren Substanz vorhanden ist, dass nur Trübung ohne wirklichen Niederschlag eintritt. Selbst Fällungsreactionen mit Niederschlägen sind colorimetrisch verwendet worden; hier kommt aber in Betracht, dass frisch gefällte Niederschläge anders aussehen, als seit einiger Zeit bestehende, so dass hierdurch das Unzweckmässige des zuletzt erwähnten Falles klar vor Augen tritt.

Da im Allgemeinen die gewichts- und maassanalytischen Methoden genauer sind, als die colorimetrischen, so werden letztere nur dann mit Erfolg verwendet werden können, wenn es an guten gewichts- und maassanalytischen Methoden fehlt oder

überhaupt keine derartigen existiren, ferner wenn es sich um sehr geringe Mengen des nachzuweisenden Stoffes oder auch um rasche Ausführbarkeit im Fabriksbetrieb handelt.

Leitende Principien für Auffindung neuer colorimetrischer Methoden sind daher folgende: Die eintretende Farbenreaction muss sehr intensiv, nicht schnell vergänglich und in grosser Verdünnung noch deutlich erkennbar sein (dieses gilt auch für diejenigen Fällungsreactionen, die in grosser Verdünnung jedoch entsprechend gefärbte Flüssigkeiten liefern). Es muss annähernd die Concentration festgestellt werden, welche am zweckmässigsten zur Anwendung kommt, da zu dunkel gefärbte Flüssigkeiten nur in dünnen Schichten durchsichtig sind. Es darf ein Ueberschuss des zugesetzten Reagens die Färbung nicht beeinträchtigen oder es muss, wenn dieses bei gefärbten Reagentien durch Eintreten von Mischfärbungen der Fall wäre, deren Zusatz genau bemessen werden. Die Anfertigung der zur Vergleichung dienenden Lösungen von bekanntem Gehalt darf nicht zu umständlich sein.

Für die colorimetrische Methode sind besonders folgende Reactionen zur Verwendung gekommen:

Farbenreactionen:

Ammoniak — Nesper's Reagens; gelbe Färbung, besonders bei Wasseranalysen.
Eisenoxydsalze — Kaliumferrocyanid; blaue Färbung (störend wirkt ein Ueberschuss von letzterem der gelben Farbe der Lösung wegen).
Eisenoxydsalze — Salicylsäure; violette Färbung (störend wirkt freie Salzsäure).
Eisenoxydsalze — Kaliumsulfocyanid; rothe Färbung.
Kupferoxydsalze — Kaliumferrocyanid; röthliche Färbung.
Salicylsäure — Eisenchlorid; violette Färbung, bei Untersuchung von Verbandstoffen und Nahrungsmitteln.
Salpetersäure — Indigolösung; Entfärbung, bei Wasseranalysen.
Salpetrigsäure — Zinkjodidstärkelösung; blaue Färbung, bei Wasseranalysen.
Salpetrigsäure — Metaphenylendiamin; gelbe Färbung.
Schwefelwasserstoff — Bleiacetat; braune Färbung.

Fällungsreactionen:

Chloride — Silbernitrat; weisse Trübung, bei Wasseruntersuchungen.
Kohlensäure — Barytwasser; weisse Trübung, bei Luftuntersuchungen.

Ferner zur Werthschätzung von Anilinfarben, anderen Farbmaterialien, wie Curcuma, Indigo, Lackmus, Orlean, der Vergleich mit anerkannt guten Sorten, sowie der Farbenintensität von Bier gegen Jodjodkaliumlösung, Trinkwasser gegen Caramellösung, Tincturen gegen Lösungen von 1. Kaliumferrocyanid, 2. Kaliumbichromat, 3. Kupfersulfat und Eisenchlorid, Milch gegen verschieden gefärbte Milchglasplatten, Werthbestimmung von Knochenkohle für die Entfärbung von Caramellösung u. s. w.

Die Ausführung der colorimetrischen Methode wird in der primitivsten Art in folgender Weise vorgenommen. Die zu bestimmende Lösung wird mit dem betreffenden Reagens versetzt und die auf diese Weise erhaltene Färbung mit derjenigen verglichen, die durch dasselbe Reagens in einer Lösung des r e i n e n Stoffes von genau bekanntem Gehalt entstanden ist. Die Lösungen müssen in verhältnissmässig dicker Schicht noch durchsichtig sein und sind deshalb im Allgemeinen nur sehr verdünnt anzuwenden; aus diesem Grunde benützt man das auch für die Maassanalyse giltige Princip, um Wägefehler möglichst zu paralysiren, dass man eine grössere Menge der betreffenden Substanzen abwägt, löst und die Lösungen successive durch weiteres Verdünnen kleiner Antheile auf den nöthigen Verdünnungsgrad bringt. Die zuzusetzenden Mengen des Reagens sind auch möglichst gleich zu bemessen und Ueberschüsse im Allgemeinen zu vermeiden. Die beiden zu vergleichenden gefärbten Lösungen werden in gleich hoher Schicht in gleiche Gefässe (Cylinder oder Reagensgläser) gefüllt und gegen eine weisse Wand oder ein auf dem Tische

liegendes Stück weisses Papier (von oben) verglichen — Lösungen mit weisser Trübung von Silberchlorid oder Baryumcarbonat werden gegen ein dunkles Papier beobachtet. Es ist besonders darauf zu sehen, dass die Gefässe, in denen beobachtet wird, gleich weit und von gleichmässig farblosem Glase sind.

Ist die zu bestimmende Flüssigkeit intensiver gefärbt als die Controllösung, so wird erstere auf $^1/_2$, $^1/_4$ u. s. w., je nachdem weiter verdünnt und in gleich dicker Schicht wieder verglichen. Ist die Färbung hierbei unter die Stärke der Controllösung herabgegangen, so werden Zwischenstufen $^3/_4$, $^4/_5$ u. s. w. gebildet. Für häufig sich wiederholende colorimetrische Bestimmungen, besonders im technischen Betriebe, fertigt man sich, wenn es möglich ist, die betreffenden Nuancen genau zu treffen, colorirte Tabellen an, nach denen man die Färbungen vergleicht und bestimmt.

Um die colorimetrischen Bestimmungen mit grösserer Genauigkeit ausführen zu können, sind viele Apparate (Colorimeter) construirt worden: Glasgefässe mit senkrechten Wandungen und von dreieckigem Durchschnitt, so dass der Durchmesser 0 bis 1 cm an der breitesten Stelle beträgt mit entsprechenden Marken an der Aussenseite; Glasröhren von entsprechend gefärbtem Glase und verschieden starken Wandungen.

Die grösste Anzahl der Apparate ist nach dem folgenden Princip construirt. Zwei Glasgefässe mit flachem Boden sind an einem Stativ befestigt und empfangen durch einen unterhalb derselben angebrachten, verstellbaren Spiegel das nöthige Licht. An der Seite tragen die Glasgefässe eine Eintheilung, über dem Boden seitlich einen Hahn, auch sind sie wohl gegen seitlich einfallendes Licht geschützt.

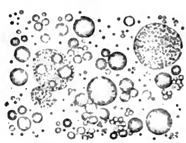
Nachdem die Controllösung und die Versuchslösung bis zu gleicher Höhe eingefüllt sind, wird während des Durchsehens durch beide Cylinder von der intensiver gefärbten Flüssigkeit so viel durch den Hahn abgelassen, bis die Farbenintensität in beiden Cylindern gleich ist. Hierauf wird der Stand der Flüssigkeiten abgelesen und der gesuchte Stoff durch Rechnung gefunden.

In dem Umstand, dass für eine jede colorimetrische Bestimmug die Anfertigung der Controllösung nöthig ist, liegt ein Hemmniss für die allgemeinere Anwendbarkeit dieser im Uebrigen bequemen Methode. Für einige Bestimmungen z. B. der Salicylsäure, Salpetrigsäure, Werthschätzung der Farbstoffe, für welche es keine einfachen gewichts- oder maassanalytischen Methoden gibt, ist die colorimetrische Methode allgemein in Gebrauch. Schneider.

Colorin, ein dunkelgelber Farbstoff in der Krappwurzel.

Colostrum. Zu einer unbestimmten Zeit der Schwangerschaft (hie und da schon im 2. oder 3. Monate) beginnt die Secretion der Brustdrüsen und steigt allmälig bis zur Entbindung. Die Milch vor und in den ersten Tagen nach der Geburt heisst Colostrum; es unterscheidet sich wesentlich von der eigentlichen Milch; an geformten Elementen enthält es Fetttropfen, feine Kerne (Heidenhain), helle fettfreie Zellen und Colostrumkörperchen, das sind mit Körnchen und Fetttröpfchen ganz erfüllte Protoplasmamassen. Diese letzteren verschwinden beim Menschen in ungefähr 5 Tagen nach der Geburt, wenn gesäugt wird; im anderen Falle verbleiben sie darin bis zum Ende der Secretion. Das Colostrum ist alkalisch, zumeist schwach gelblich gefärbt und reich an Albumin, so dass es beim Kochen gerinnt. Allmälig nach der Geburt wird es ärmer an dem letzteren. Die chemische Untersuchung hat Clemm folgende Resultate ergeben:

Fig. 37.



Colostrum von einer im 6. Monate graviden Frau.

	4 Wochen vor		17 Tage vor	9 Tage vor	24 Stunden nach	2 Tage nach
	der Entbindung					
	I	II				
Wasser	94.524	85.197	85.172	85.855	84.299	86.788
Feste Stoffe	5.476	14.803	14.828	14.145	15.701	13.212
Caseïn	—	—	—	—	—	2.182
Albumin	2.881	6.903	7.477	8.073	—	—
Fett	0.707	4.130	3.024	2.347	—	4.863
Milchzucker	1.727	3.945	4.369	3.637	—	6.099
Salze	0.441	0.443	0.448	0.544	0.512	—

Literatur: Handb. d. Physiol. v. R. Hermann (Absonderung, R. Heidenhain). — Physiol. Chemie v. Hoppe-Seyler. Paschkis.

Colubrina, Gattung der *Rhamnaceae,* oft mit *Ceanothus L.* und *Rhamnus Tournef.* vereinigt. Tropische Sträucher mit alternirenden Blättern und achselständigen Inflorescenzen. Die Blüthen haben einen abstehenden Kelch, zusammengerollte Blumenblätter, herausragende Staubgefässe, einen fünfseitigen Discus und dreikammerige Früchte mit kurzgestielten Samen.

Von *Colubrina reclinata Brongn.* stammt die Mabi- oder Portorico-Rinde, Ecorce costière, welche als Bittermittel in neuerer Zeit empfohlen und gleich der Rinde einiger verwandten Arten *(C. fermentum Rich., C. ferruginosa Brongn.)* als Hopfensurrogat thatsächlich verwendet wird. Die Rinde enthält das Alkaloid Ceanothin.

Radix colubrina, bekannter als *Serpentaria* (s. d.), stammt von *Aristolochia Serpentaria L.*

Columbaria ist eine mit *Scabiosa* synonyme Gattung der *Dipsaceae.* Als *Herba Columbariae* bezeichnet man jedoch das Kraut von *Verbena officinalis L.*

Columbin wurde aus der Columbowurzel (s. pag. 223) von WITTSTOCK 1830 zuerst dargestellt. Die Columbowurzel wird mit Weingeist von 75 Procent ausgezogen, vom erhaltenen klaren Auszug der Alkohol möglichst abdestillirt und der Rückstand im Wasserbad völlig getrocknet. Man nimmt dann den Rückstand wieder in Wasser auf und mischt die dickliche trübe Lösung mit ihrem gleichen Volum Aether, hebt nach öfterem Umschütteln die ätherische Lösung ab und destillirt davon den Aether bis auf weniges ab, giesst den Aether von neuem auf die wässerige Lösung des Columboauszuges und wiederholt die Operation bis zur Extraction des Columbins. Ausser dem Columbin wird hierbei vom Aether auch ein fettes Oel ausgezogen, welches zum grössten Theil in dem wenigen nicht abdestillirten Aether gelöst bleibt. Der grösste Theil des Columbins scheidet sich aus diesem Rückstand bald krystallinisch aus. Nach dem Abgiessen der öligen Mutterlauge wäscht man das Columbin mit etwas kaltem Aether ab. Das jetzt noch gelbe Columbin wird in kochendem wasser- und alkoholfreiem Aether gelöst und scheidet sich beim Abdestilliren des Aethers weiss aus.

Eigenschaften. Das Columbin krystallisirt in weissen oder durchscheinenden Säulen oder feinen Nadeln des orthorhombischen Systems. Es hat die Formel $C_{21}H_{22}O_7$, ist geruchlos und schmeckt bitter. Reagirt neutral. Es ist sehr wenig löslich in kaltem Wasser, Alkohol, Aether und ätherischen Oelen; in 30—40 Th. siedenden 90procentigen Alkohol löslich und in ebensoviel Essigsäure von 1.04 spec. Gew. Es schmilzt bei 182°. Salzsäure wirkt nur schwach ein, starke Salpetersäure zersetzt es langsam; concentrirte Schwefelsäure gibt eine zuerst gelbe, dann rothe Flüssigkeit. Es löst sich in verdünnten Alkalien ohne Zersetzung, während starke es in eine Säure verwandeln. Die Lösung des Columbin wird weder durch Metallsalze noch Tannin gefällt. v. Schröder.

Columbina ist eine nicht gewöhnliche Bezeichnung für *Bistorta* (s. Bd. II, pag. 270), das Rhizom von *Polygonum Bistorta L.*

Columbosäure. Wenn man aus dem alkoholischen Extract der Columbowurzel mit Kalkwasser einen Auszug bereitet und Salzsäure im Ueberschuss zufügt, so scheidet sich Columbosäure aus, die nach Waschen mit Wasser und Aether, Auflösen in Kalilauge, Ausfällen mit Salzsäure und Trocknen ein strohgelbes Pulver bildet. Sie hat die Formel $C_{21} H_{22} O_6$, reagirt sauer, schmeckt bitter, löst sich in Aether wenig, in Wasser gar nicht, leichter in Essigsäure, am besten in Weingeist. Ihre alkoholische Lösung wird von essigsaurem Kupfer nicht, wohl aber von essigsaurem Blei gefällt. v. Schröder.

Columella, Mittelsäulchen, heisst die im Sporogonium der Laubmoose sich entwickelnde centrale Gewebemasse, welche steril bleibt, während aus dem dasselbe umgebenden Gewebe sich die einzelligen Sporen entwickeln.

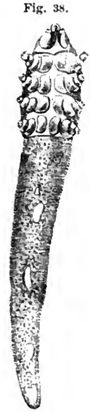
Columniferae, Abtheilung der *Choripetalae*, mit den Familien: *Tiliaceae*, *Sterculiaceae* (inclusive *Büttneriaceae*) und *Malvaceae* (inclusive *Bombaceae*).

Colutea, Gattung der *Papilionaceae*, charakterisirt durch aufgeblasene, schliesslich trockenhäutige, mehrsamige Früchte. Mehrere Arten sind verbreitete Ziersträucher. Die Blätter der im wärmeren Europa heimischen *Colutea arborescens L.* waren einst als *Senna germanica* in arzneilicher Verwendung. Sie sind unpaar gefiedert, die Blättchen oval oder rundlich, stumpf oder ausgerandet, stachelspitzig, ganzrandig, auf der Unterseite seegrün, kahl.

Folia Coluteae scorpioidis stammen von *Coronilla Emerus L. (Papilionaceae)*. Sie sind unpaar gefiedert, die Blättchen verkehrt eiförmig, ganzrandig, stumpf oder ausgerandet, auf der Rückseite angedrückt behaart, grasgrün.

Diese Scorpions-Kronwicke, wegen der Gestalt der Hülsen so genannt, wurde gleich dem vorgenannten Blasenstrauch als Surrogat der Senna angewendet. Specifische Bestandtheile sind weder von der einen, noch von der anderen bekannt. J. Moeller.

Fig. 38.



Acarus folliculorum. Vergrössert.

Colzaöl = Rüböl (s. d.).

Coma (κῶμα, fester Schlaf), Schlafsucht, Somnolenz; Coma vigil, ein halbwacher Zustand mit Traumdelirien.

Coma Hyperici = *Flores Hyperici*. — **Coma Meliloti** = *Herba Meliloti*.

Comachrome ist ein Pyrogallussäure und Silbernitrat enthaltendes Haarfärbemittel.

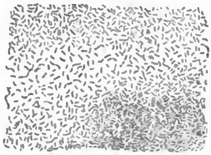
Combe, Inée oder Onage sind Bezeichnungen für ein von *Strophanthus hispidus DC.* (*Apocynaceae*) abgeleitetes Pfeilgift, welches seiner Wirkung nach in die Digitalingruppe gehört.

Combretaceae, Familie der *Myrtiflorae*; Bäume oder häufig kletternde Sträucher der Tropen. Charakter: Blätter meist gegenständig. Blüthe regelmässig, zwitterig, selten polygamisch-diöcisch oder eingeschlechtlich. Kelch und Krone klappig, 4—5zählig. Staubgefässe 8—10. Griffel einfach. Fruchtknoten einfächerig. Sydow.

Comedonen, Mitesser, sind die durch übermässig angesammelten Hauttalg verstopften Ausführungsgänge der Talgdrüsen. Man bemerkt sie als dunkle Punkte im Gesicht, auf Brust und Rücken. Durch einen seitlich angebrachten Druck kann der Talgpfropf herausbefördert werden. Im ausgedrückten Inhalte des Comedo trifft man oft den

Acarus folliculorum an; doch findet sich dieser auch in den normalen Talgdrüsen, nach HEBRA sogar viel häufiger, kann also nicht die Ursache der Erkrankung sein.

Fig. 39.



Koch's Commabacillen.

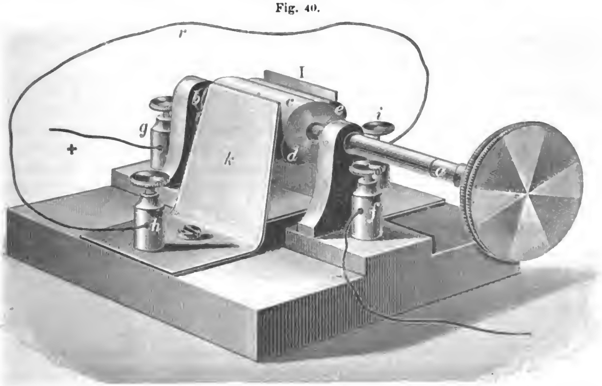
Commabacillus, s. Fig. 39 und *Spirochaete Cholerae asiaticae*, Bd. II, pag. 87.

Commandeur- oder Commendatorbalsam sind volksth. Bezeichnungen für Tinctura Benzoës composita (Balsamum Commendatoris). — **Commandeursalbe** ist Unguentum basilicum.

Commelinaceae, eine Familie der *Enantioblastae*, ausschliesslich der wärmeren Zone beider Hemisphären angehörig. Charakter: Perigon 6blätterig; die 3 inneren Blätter blumenkronartig gefärbt. Stengel knotig. Staubgefässe 6, sämmtlich fruchtbar. Staubfäden meist mit schön gefärbten, gegliederten Haaren besetzt. Kapsel 3fächerig. Samenträger in der Mitte stehend. Sydow.

Commutator, Stromwender, auch Gyrotrop (γῦρος, Kreis, τρέπω, ich wende) ist ein Apparat zur Umkehrung der Richtung eines elektrischen Stromes in einem Theil seiner Leitung. Von der grossen Anzahl der vorhandenen Constructionen beschreiben wir nur jene von RUHMKORFF, die namentlich bei den RUHMKORFF'schen Funken-Inductorien in Anwendung kommt und in Fig. 40 dargestellt ist.

Fig. 40.



Der RUHMKORFF'sche Commutator besteht aus einem Elfenbein- oder Hartgummicylinder *c*, welcher der Länge nach zwei vollständig von einander getrennte Metallwülste *d* und *e* trägt, und auf einer zweitheiligen, metallenen Achse *a b* steckt, die von beiden Seiten mässig tief in den Cylinder eingreift. Der Theil *a* der Achse steht einerseits durch das metallene Lager mit der Klemmschraube *f*, andererseits im Innern des Cylinders mit dem Wulste *e* in leitender Verbindung und in gleicher Weise auch der Achsentheil *b* mit *d* und *g*. An jeden der Wülste *d* und *e* legt sich bei der gezeichneten Stellung des Commutators eine der breiten Metallfedern *k* und *l* an, mit welchen durch die Klemmen *h* und *i* die Enden jenes Theiles *r* der Leitung in Verbindung stehen, in dem die Stromrichtung umgekehrt werden soll. Der Strom selbst gelangt durch die Klemme *g* in den

Apparat und verlässt ihn bei f, nachdem er, von g über b, d, k strömend, die Leitung r in der Richtung von h nach i durchflossen und dann über l und e den Achsentheil a erreicht hat. Bringt man aber durch eine Drehung des Cylinders den Wulst e mit der Feder k, d mit l in Verbindung, so gelangt der Strom über g, b und d in die Feder l, durchfliesst die Leitung r nunmehr in der Richtung von i nach h und kommt dann weiter über die Feder k zum Wulste e, in die Achse a und wieder zur Klemme f.

Bei jener Stellung des Cylinders, bei welcher die beiden Wülste die Federn nicht berühren, dient der Apparat auch als Stromunterbrecher. Pitsch.

comp., auf Recepten vorkommende Abkürzung für compositus.

Compensation, Ausgleichung, bezeichnet die Beseitigung nicht beabsichtigter, störender Vorgänge durch andere, ihnen entgegenwirkende. Am häufigsten findet man die sogenannte thermische Compensation zur Beseitigung störender Wirkungen, die von der Ausdehnung der Körper durch die Wärme herrühren, z. B. bei Uhrpendeln, bei den Unruhen der Taschenuhren, bei Eisenconstructionen und noch in vielen anderen Fällen. Als magnetische Compensation bezeichnet man die Beseitigung einer nicht beabsichtigten, etwa durch benachbarte Eisenmassen (z. B. auf eisernen Schiffen) hervorgerufenen Ablenkung der Declinationsnadel aus dem magnetischen Meridian. Ferner spricht man noch von der Compensation eines elektrischen Stromes durch Einwirkung eines gleich intensiven, aber entgegengesetzt verlaufenden (bei manchen elektrischen Messungen), und in seltenen Fällen auch von einer chromatischen Compensation, nämlich der Beseitigung der Farbenzerstreuung bei Linsen. Pitsch.

Compensationsextract von Simon ist eine dem bekannten Restitutionsfluid ähnlich zusammengesetzte Einreibung.

Compensationsmagnet oder Berichtigungsstab ist ein kleiner, am Multiplicator angebrachter, gegen den einen Pol der oberen Nadel gerichteter, feststehender Magnetstift, welcher dem astatischen Nadelpaar soviel von seiner Kraft nimmt, dass die anziehenden Kräfte in den Drahtwindungen — selbst dem reinsten Kupferdrahte ist noch etwas Eisen beigemischt, welches auf die Magnetnadel eine Anziehung ausübt — der Kraft des Erdmagnetismus gegenüber unwirksam werden.

Complementäre Farben, sich ergänzende Farben, nennt man zwei solche Farben, welche in einem bestimmten Verhältniss gemischt, Weiss geben. Complementär sind z. B.

von Spectralfarben:		von Mischfarben:	
Roth	Grünblau	Purpur	Grün
Orange	Cyanblau	Rosa	Blassgrün
Gelb	Indigblau	Strohgelb	Himmelblau
Grüngelb	Violett.	Blauweiss	Gelbweiss.

Hält man complementäre Farben neben einander, so bringen sie stets einen angenehmen Eindruck im Auge hervor. Sie treten auch bei manchen optischen Erscheinungen unmittelbar neben einander auf. So erscheinen im Allgemeinen zwei complementär gefärbte Bilder, wenn ein Bündel paralleler, weisser Lichtstrahlen der Reihe nach durch einen Polariseur, ein dünnes, doppeltbrechendes Krystallplättchen und einen Analyseur hindurchgeht (s. Polarisation). Auch bei vielen Contrasterscheinungen erblickt man complementäre Farben neben einander, z. B. bei den farbigen Schatten, die entstehen, wenn der von einem farbigen Lichte auf einer weissen Fläche entworfene Schatten durch schwaches, weisses Licht etwas aufgehellt wird. Der Schatten erscheint dann complementär zu der vom farbigen Lichte erleuchteten Fläche gefärbt. Auch die negativen Nachbilder eines farbigen Gegenstandes, wie sie z. B. entstehen, wenn man den Gegenstand vor einem

grauen oder weissen Hintergrund längere Zeit scharf fixirt und dann plötzlich entfernt, zeigen wenigstens während einer kurzen Zeit nach ihrem Entstehen die zur Gegenstandsfarbe complementäre. Pitsch.

Compositae, Familie der *Aggregatae*. Kräuter, seltener Holzgewächse mit über 10.000 Arten in allen Zonen und Florengebieten. Mit Ausnahme der *Ambrosieae* gehören sämmtliche Arten der 19. Classe *(Syngenesia)* des LINNÉ'schen Systems an. Charakter: Blätter spiralig, seltener gegenständig. Nebenblätter fehlen. Blüthen zwitterig oder zum Theil (selten alle) eingeschlechtlich oder geschlechtslos, in viel-, seltener in einblüthigen Köpfchen, welche von einer aus Hochblättern gebildeten Hülle *(Involucrum, Anthodium, Periclinium Cass., Calyx communis L.)* umgeben sind. Kelch fehlend oder als Haarkrone (Pappus). Krone entweder regelmässig und röhrig, oder symmetrisch und zungenförmig nach $\frac{0}{5}$ oder $\frac{0}{3}$, seltener 2lippig nach $\frac{2}{3}$. Staubgefässe 5, der Krone eingefügt, mit den Antheren verwachsen. Griffel 1, durch die von den Staubbeuteln gebildete Röhre hindurchwachsend. Narben 2, sehr verschieden gestaltet. Frucht eine trockene Schliessfrucht *(Achaenium)*. Samen ohne Eiweiss. Die Familie zerfällt nach LESSING und DE CANDOLLE in:

a) Tubuliflorae: Blüthen ausschliesslich röhrenförmig oder äussere Blüthen strahlig nach $\frac{0}{3}$.

b) Labiatiflorae: Blüthen 2lippig nach $\frac{2}{3}$.

c) Liguliflorae: Blüthen ausschliesslich zungenförmig nach $\frac{0}{5}$. Sydow.

Compositionsmetall, eine Legirung von Zinn mit Antimon, Wismut und Kupfer.

Compound, engl. Bezeichnung für dasjenige, was wir als Gemisch, Compositum bezeichnen würden, bezieht sich sowohl auf pulverige wie auf flüssige Gemische.

Compound Cathartic Elixir (Ph. U. S.), ist zusammengesetzt aus 1/2 Th. *Podophyllin* (in 15 Th. *Spiritus* gelöst), 35 Th. *Extr. fluid. Frangulae,* 35 Th. *Extr. fluid. Sennae,* 60 Th. *Tarturus natronatus,* 50 Th. *Tinctura aromatica* und so viel *Elixir Liquiritiae,* dass das Ganze 600 Th. beträgt. — **Compound Cathartic Pills** (Ph. U. S.), 8.5 g *Extractum Colocynthidis comp.,* 6.5 g *Resina Jalapae,* 6.5 g *Calomel* und 1.5 g *Gutti* zu 100 Pillen. — **Compound Honey of Squill,** ein in Nordamerika sehr beliebtes Hustenmittel, besteht aus je 120 Th. *Bulbi Scillae* und *Radix Senegae* zu 1000 Th. Colatur gekocht, worin 2000 Th. *Saccharum* und 3 Th. *Tartarus stibiatus* gelöst werden (10.0 Syrup enthalten 0.01 Brechweinstein). — **Compound Liniment of Mustard** (Ph. Brit.), ist eine Mischung aus 1 Th. *Extractum Mezerei aeth.,* 1 1/2 Th. *Oleum Sinapis,* 3 Th. *Camphora,* 7 1/2 Th. *Oleum Ricini* und 48 Th. *Spiritus dilutus.* — **Compound Pills of Gamboge** (Ph. Brit.), sind 0.15 g schwere Pillen, aus je 2 1/2 Th. *Aloës, Gutti* und *Pulvis aromaticus,* 5 Th. *Sapo medicatus* und so viel als nöthig *Syrupus Sacchari* bestehend. — **Compound Powder of Opium** (Ph. Brit.), ist eine Pulvermischung, aus 3 Th. *Opium,* 4 Th. *Piper nigrum,* 10 Th. *Rhizom. Zingiberis,* 12 Th. *Fructus Carvi* und 1 Th. *Traganth* bestehend. — **Compound Rhubarb. Pills** (Ph. Brit.). Die Masse zu diesen Pillen besteht aus 4.5 g *Aloë,* 6 g *Radix Rhei,* je 3 g *Myrrha* und *Sapo medicatus,* 8 Tropfen *Oleum Menthae piper.* und 8 g *Syrup. simplex.* — **Compound Tinctura of Camphor** (Ph. Brit.), besteht aus je 4 Th. *Opium* und *Acidum benzoïcum,* je 3 Th. *Camphora* und *Oleum Anisi* und 960 Th. *Spiritus dilutus.*

Compresse oder Bausch nennt man ein mehrfach zusammengelegtes Stück Leinwand, welches als Verbandmittel benützt wird. Werden mehrere Compressen von stufenweise zunehmender Grösse übereinander gelegt und durch Hefte an-

einander befestigt, so erhält man eine graduirte Compresse. Longuetten sind Compressen, welche lang und zugleich schmal sind.

Compression nennt man in der Medicin analog wie in der Physik einen durch äussere Kräfte bewirkten Druck. Die Compression kann eine zufällige sein; so kann von Seite einer Geschwulst ein Nerv, ein Gefäss oder ein anderer im Organismus befindlicher Canal comprimirt werden. Durch beabsichtigte Compression mit Hilfe der Finger oder eines Tourniquets kann der Chirurg eine Blutung verhüten oder eine entstandene zum Stehen bringen.

Compressorium. Das Compressorium oder der mikrotomische Quetscher dient dazu, auf mikroskopische Präparate einen allseitig gleichmässigen, während der Beobachtung in beliebigem Grade allmälig gesteigerten Druck wirken zu lassen, um entweder zarte Objecte, deren innere Structur nur dann in erforderlicher Weise aufgehellt werden kann, wenn sie durch allmälige Quetschung ausgedehnt werden, überhaupt durchsichtig zu machen, oder insbesondere die für die Beurtheilung mancher Thatsachen wichtigen Veränderungen zu studiren, welche dabei gewisse Structursverhältnisse, Inhaltskörper u. dergl. erleiden.

Die fraglichen Hilfsapparate des Mikroskopes werden von unseren optischen Werkstätten in verschiedener Ausführung geliefert, sind aber im Ganzen und Grossen entbehrlich und können durch eine sichere Hand in den meisten Fällen vollkommen ersetzt werden. Dippel.

Comprimirte Arzneimittel. Die Idee, Medicamente durch starke Pressung in compacte Form zu bringen, mag eine alte, in verschiedenen Ländern aufgetauchte sein; praktisch jedoch wurde dieser Gedanke erst 1873 in richtiger Weise von Professor J. ROSENTHAL in Erlangen aufgefasst und durchgeführt. Derselbe schlug zuerst die Anwendung der Compression für Arzneimittel in Nr. 34 der Berliner klinischen Wochenschrift 1874 vor und liess bei Mechaniker F. BAUER in Erlangen eine Comprimirpresse nach seinen Angaben construiren. Sein Vorschlag fasste Boden in Deutschland, der Schweiz, Oesterreich und Nordamerika, und es entstanden verschiedene Systeme, Arzneimittel zu comprimiren, sowohl in Bezug auf die mechanischen Vorrichtungen, die Maschinen zum Pressen, als auch auf die äussere Gestalt des gepressten Productes. Je mehr dieses der runden Form einer Pille sich nähert, um so verwendbarer wird es in der Pharmacie; denn die comprimirten Tabletten sind zu kantig und zu breit, um leicht geschluckt werden zu können.

Die comprimirten Arzneimittel haben den Vorzug, in kleiner Form, bei geringem Volumen viel wirksame Substanz zusammengedrängt zu enthalten. Dadurch wird ermöglicht, grössere Mengen Arzneistoffe mit Leichtigkeit einnehmen zu können. Da dieselben ferner wie Pillen ganz und ungekaut geschluckt werden können, so wird weder Zunge noch Gaumen durch den jeweilen unangenehmen Geschmack der Substanzen belästigt, indem man mit Hilfe irgend eines Getränkes, z. B. Wasser, Wein, Kaffee die Kugeln leicht hinunterbringt. Wird jede Dosis des zu pressenden Pulvers gewogen und nicht, wie leider oft der Fall, nur gemessen, so bieten die comprimirten Heilmittel noch den Vortheil der exacten Dosirung. Ihre Form soll thunlichst nur durch starken Druck ohne Anwendung irgend eines klebenden Bindemittels erzeugt werden, so dass sie sich leicht, ohne Beschwerde und rasch im Magen auflösen. Sie sollen so hart sein, dass sie auf einen Holzboden fallen gelassen nicht zerbrechen, dennoch wiederum so wenig dicht, dass sie, mit einem Messer zerschnitten, zu Staub zerdrückt werden können und in einem Glase Wasser in kürzester Zeit spontan zerfallen.

Die abweichende physikalische Beschaffenheit der zu comprimirenden Substanzen setzt natürlich verschiedene Bedingungen, unter welchen eine durch Compression bewirkte Cohärenz erfolgt, voraus.

Hygroskopische und sehr fetthaltige Stoffe können nur mit grosser, wenig sich lohnender Mühe comprimirt werden.

Bei verschiedenen Pulvermischungen und Salzen genügt als Vorbereitung ein einfaches Erwärmen, bei anderen ist ein vorheriges Feuchtlegen in einen eigens hierzu construirten Schrank genügend. Wieder andere, besonders vegetabilische Pulver, z. B. Rhabarber, Koso etc., welche durch eine zu hohe Wasseraufnahme dunklere Farbe bekommen würden, lässt man nur wenig Feuchtigkeit anziehen, erhöht aber die Wirkung derselben dadurch, dass man das feuchte Pulver in kleinen Portionen im Wasserbad erwärmt und dann comprimirt.

Schliesslich gibt es Körper (Natr. bicarbonic.), bei welchen alle diese Mittel noch nicht genügen. Ihnen mischt man je 5 Procent Pulv. Gummi arabici und Sacchari zu, legt dann feucht und erwärmt schliesslich.

Die im Handel befindlichen Maschinen sind alle brauchbar und unterscheiden sich nur durch mehr oder weniger grosse Leistungsfähigkeit. Als sehr gut gearbeitet können die von G. BAUER in Erlangen Erwähnung finden, ferner solche von KILIAN in Berlin.

Wenn nun auch eine gute Maschine die Production sehr unterstützt, so wird sie doch nur eine secundäre Rolle spielen gegenüber den oben beschriebenen Vorbereitungen der Pulver. Denn der Schwerpunkt liegt nicht in der Compression, sondern in den Bedingungen dazu.

Sehr leicht lösliche Salze, wie Jodkalium, verursachen in comprimirter Form geschluckt, durch ihre rasche Wasserabsorption und daherige Erzeugung von Kälte, locale entzündliche Affectionen der Magenschleimhaut. Unlösliche und schwerlösliche Substanzen, durch das Comprimiren steinhart geworden, passiren oft den ganzen Verdauungsapparat, ohne wesentlich resorbirt worden und zur Wirkung gelangt zu sein, ja gehen bei Dyspepsie mit den Fäces wirkungslos wieder ab. Dieser Uebelstand kann dadurch gehoben werden, dass der zu pressenden Substanz eine kleine Quantität eines indifferenten vegetabilischen Pulvers zugesetzt wird, welches jedoch nicht die Eigenschaften eines Bindemittels haben darf, da es sich nicht wie bei den Pillen um Erzielung einer plastischen, sondern gegentheils einer spröden Masse handelt. Möglichst hart sind nur solche Stoffe zu comprimiren, welche nicht wie Pillen ganz geschluckt, sondern gleich Pastillen im Munde langsam zergehen gelassen, genutscht werden sollen, wie z. B. chlorsaures Kali. Hier ist die Härte absolut nothwendig, damit die Pastille im Munde nicht zerfalle, sondern sich möglichst langsam löse und während längerer Zeit der mit dem wirksamen Stoffe imprägnirte Speichel die kranken Stellen imbibirt.

Die comprimirten Arzneimittel haben bisher noch nicht die ihnen gebührende Verbreitung gefunden, obschon sie viel Bequemlichkeit dem Publikum bieten, indem sie ein erleichtertes Einnehmen ermöglichen und ihre Form gestattet, sie in der Tasche tragen und zu jeder Zeit rasch in Gebrauch ziehen zu können.

A. Huber.

Compte-gouttes ist der französische Ausdruck für Tropfglas, Tropfenzähler.

Comptonia, mit *Myrica L.* synonyme Gattung AITON'S. — Die durch fiedertheilige Blätter mit Nebenblättern vor Allen ausgezeichnete Art *C. asplenifolia Banks (Myrica asplenifolia Bl.)* wird in Nord-Amerika als Sweet Fern gegen Durchfälle gebraucht.

conc., auf Recepten vorkommende Abkürzung für concentratus oder concisus.

Concav nennt man jene Seite eines Körpers, welche eine von einer gekrümmten Fläche begrenzte Aushöhlung hat. (Bei Curven nennt man concav jene Seite, auf welche der Durchschnittspunkt zweier Krümmungsradien zu liegen kommt.) Convex heisst die Seite eines Körpers, welche eine von einer gekrümmten Fläche begrenzte Erhabenheit besitzt. Am häufigsten werden die Ausdrücke concav und convex auf sphärisch geschliffene Gläser, sogenannte Linsen angewendet. Concavlinsen oder Hohllinsen sind immer in ihrer Mitte dünner als an ihrem Rande; dabei können beide geschliffenen Flächen concav sein (biconcave Linse), oder die eine Fläche

ist eben (planconcave Linse), oder es ist die eine Fläche sogar convex (convex-concave Linse), nur ist der Krümmungsradius der Convexität grösser, die Krümmung also schwächer, wie auf der concaven Seite. Die Concavlinsen zerstreuen das durch sie hindurchgehende Licht, daher nennt man sie Zerstreuungs-Linsen. Convexlinsen sind in ihrer Mitte dicker als an ihrem Rande, haben entweder zwei convexe Flächen (biconvexe Linse), oder die eine Fläche ist eben (planconvexe Linse), oder die eine Fläche ist concav (concav-convexe Linse), jedoch hat die convexe Fläche eine stärkere Krümmung als die concave. Convexlinsen haben die Eigenschaft, durch sie hindurchgehende Lichtstrahlen zu sammeln; man nennt sie deshalb Sammel-Linsen. — S. auch Brillen, Bd. II, pag. 386.

Concentration bezeichnet den Gehalt eines Lösungsmittels an gelöster Substanz, oder das Verhältniss zwischen den Gewichtsmengen beider. Eine Lösung wird concentrirt genannt, wenn die Menge des gelösten Stoffes relativ gross ist, sie heisst verdünnt bei relativ kleinen Mengen; sie heisst gesättigt, wenn sie so viel von dem gelösten Stoff enthält, als das Lösungsmittel unter den gegebenen Umständen überhaupt aufzunehmen vermag. Für die Bezeichnung der Concentration gibt es zwei Modalitäten; entweder sagt man, wie viel ein Gewichtstheil eines Körpers von dem betreffenden Lösungsmittel gebraucht, oder man gibt an, wie viel 100 Gewichtstheile des Lösungsmittels von dem zu lösenden Körper aufzunehmen vermögen. Die Aufnahmefähigkeit einer Flüssigkeit an löslichen Substanzen ist, analog der Löslichkeitsgrenze und der Löslichkeit überhaupt, abhängig von der Temperatur. Ganswindt.

Concentrationen nennt man gewisse in concentrirter Form hergestellte Medicamente, die, um auf die von der Pharmakopöe oder einer sonst giltigen Vorschrift verlangte Stärke gebracht zu werden, einfach mit dem betreffenden Vehikel zu verdünnen sind. Die Pharmakopöen selbst haben in den Vorschriften zu den „zehnfachen destillirten Wässern“ den Weg gekennzeichnet, und die Industrie hat denselben mit glücklicher Auswahl weiter ausgebaut.

Vorwiegend sind es Präparate, die entweder in Folge schwieriger, complicirter Darstellung oder wegen geringer Haltbarkeit, namentlich im Sommer, als Concentrationen hergestellt werden.

Zur Bereitung der destillirten, aromatischen Wässer dienen spirituöse, 200fach concentrirte Auflösungen der betreffenden ätherischen Oele oder noch besser und correcter spirituöse, 200fach concentrirte Destillate der betreffenden Vegetabilien etc. Dieselben, denen die Bezeichnung „Essentia“ beigelegt worden ist, werden mit 199 Th. destillirten Wassers verdünnt und liefern alsdann das einfache Präparat (nach Tropfen ausgedrückt, kommt ein Tropfen der Essenzen auf 10.0 g Wasser).

Zur Darstellung jener Essenzen werden die Vegetabilien frisch getrocknet oder auch frisch mit Spiritus destillirt und das Destillat durch Cohobiren auf den 200. Theil des nach der Vorschrift zu gewinnenden einfachen (wässerigen) Destillats gebracht. Bei der Bereitung der Essenzen aus fertigen ätherischen Oelen, die bei stark die Destillirblasen verunreinigenden Stoffen gerechtfertigt erscheint, ist für das Verhältniss von ätherischem Oel zu Spiritus der Gehalt der betreffenden Droge an ätherischem Oel maassgebend. Dass natürlich nur gute, frische, nicht verharzte ätherische Oele Verwendung finden dürfen, ist selbstredend. Die Aufbewahrung der „Essenzen für aromatische Wässer“ geschieht, wie die der ätherischen Oele selbst, in gut verschlossenen Glasflaschen am kühlen Orte und unter Abschluss des Lichtes.

Die bekanntlich geringe Haltbarkeit der einfachen destillirten Wässer, das Schleimigwerden, Trübwerden, Dumpfigwerden derselben, welches bei wenig gangbaren Sorten eine fortwährende Calamität ist, wird durch Verwendung derartiger Essenzen glücklich beseitigt. Wenn die Essenzen in den giltigen Pharmakopöen

auch noch kein Bürgerrecht erlangt haben, da sie erst jüngeren Datums sind, so ist deren Verwendung zur Darstellung der aromatischen Wässer doch sicherlich viel empfehlenswerther und bei weitem weniger zu beanstanden, als die sonst häufig geübte Praxis (Anschütteln der ätherischen Oele direct oder der mit *Calcium phosphoricum*, *Magnesia usta*, *Saccharum Lactis* u. s. w. gemischten Oele mit destillirtem Wasser und hierauffolgendes Filtriren).

Eine zweite Reihe von Concentrationen sind die zehnfachen Syrupe, die durch Verdünnen mit dem neunfachen Gewichte *Syrupus simplex* das gewünschte Präparat ergeben. Auch für diese ist die Haltbarkeit gewährleistet, sobald die concentrirten Syrupe genügend zuckerreich sind, um sich zu conserviren und der einfache Syrup für einen kleinen Vorrath (Standgefäss) oder *ad dispensationem* durch Verdünnen mit Syrupus simplex aus der Concentration hergestellt wird.

Weniger aus Gründen der geringen Haltbarkeit, sondern mehr wegen der Umständlichkeit der Darstellung, ist die Anfertigung der concentrirten Spiritusdestillate geboten. Die in zehnfacher Concentration hergestellten Präparate werden durch Destillation aus den betreffenden Vegetabilien mittelst Spiritus bereitet und durch Verdünnen mit dem neunfachen Gewichte *Spiritus (dilutus)* das einfache Präparat daraus erhalten.

Aus gleichem Anlass geschieht die Darstellung der zweifach concentrirten infundirten Oele, die, um das einfache Präparat zu erhalten, mit dem gleichen Gewicht Olivenöls verdünnt werden. Zur Darstellung empfiehlt sich nach DIETERICH die Verwendung des groben Pulvers der betreffenden Vegetabilien an Stelle der von der Pharmakopöe vorgeschriebenen geschnittenen Substanzen. Gleichfalls unter die Concentrationen zu zählen sind: *Infusum Digitalis*, *Ipecacuanhae, Scillae*, *Secalis cornuti siccum*. Diese werden bereitet durch wässerige Infusion, Fällen der Eiweissstoffe durch Spiritus, Eindampfen des Filtrates mit Milchzucker, oder Milchzucker und Rohrzucker, Verreiben des trockenen Rückstandes mit so viel Zucker, dass das Gesammtgewicht dem Gewicht der angewendeten Droge gleichkommt. Zum Gebrauch wird das *Infusum siccum* in vorgeschriebener Menge in Wasser gelöst

Gegen die Berechtigung der letztgenannten trockenen Infuse sind verschiedene Einwände erhoben worden. Dieselben richten sich jedoch weniger gegen die Präparate selbst, als vielmehr gegen die durch den Namen angedeutete Verwendung zur Bereitung der Infusa, indem besonders Schwierigkeiten bei der Taxirung befürchtet werden.

Die in der obigen, kurz skizzirten Darstellungsmethode liegenden Principien sind auch bereits auf andere Drogen angewendet worden (s. Ph. Centralhalle, XXVII, pag. 617). Mit der Umänderung des Namens *Infusa sicca* in *Extracta solida* ist einmal den oben erwähnten Einwendungen der Boden entzogen und andererseits sind die Methoden der Extractdarstellung um eine vermehrt, die wohl werth wäre, officiell adoptirt zu werden. — (Vergl. unter Extracte und Extractdarstellung).

Eine fernere Classe der Concentrationen bilden die concentrirten ätherischen Oele, die sogenannten Patentöle. Diese sind durch Rectification von den nicht riechenden Antheilen (Kohlenwasserstoffen) befreit, zeichnen sich daher auch durch reineren Geruch und grössere Löslichkeit in Wasser und verdünnten Spirituosen aus. Das Verhältniss ihrer Concentration richtet sich nach der Menge der durch Fractioniren entfernten Kohlenwasserstoffe, ist also bei den verschiedenen ätherischen Oelen nicht gleich und bewegt sich beiläufig in den Verhältnissen von 1 : 2 bis 1 : 30 mit allen Zwischenstufen für die verschiedenen Oele.

Meist besitzen die Patentöle ein höheres specifisches Gewicht und grössere Haltbarkeit als die gewöhnlichen Handelsproducte.

Verschieden von den vorstehend behandelten Concentrationen sind die amerikanischen Concentrationen *(Concentrated Remedies, Concentrated Medicines, Eclectic Remedies)*, denen auch häufig die wenig zutreffende Bezeichnung Resinoïd beigelegt wird.

Die amerikanischen Concentrationen finden seitens der Eklektiker ausschliessliche Verwendung, da dieselben die Verwendung anorganischer Chemikalien wenigstens für den innerlichen Gebrauch perhorresciren und sind als reine Stoffe keineswegs zu betrachten; sie enthalten je nach ihrer Abstammung Harze, Alkaloide, Glucoside, mit den verschiedensten indifferenten Stoffen vermischt oder sind auch halbflüssige Gemische von Oelen mit Harzen, sogenannte Oleoresine. Ueber die Zusammensetzung ist eigentlich so gut wie nichts bekannt und selbst die Darstellungsmethoden sind zum grossen Theil geheim gehalten. Daher kommt es auch, dass den gleichen Namen tragende Präparate verschiedener Fabrikanten ganz verschiedene Producte sind und die verschiedenartigsten indifferenten Stoffe enthalten.

Im Folgenden sind die Darstellungsmethoden, soweit dieselben bekannt geworden sind, kurz skizzirt; als indifferente Substanz, mit denen die Concentrationen in ziemlich willkürlicher Weise vermischt sind, werden genannt Milchzucker, Lycopodium, das Pulver der betreffenden Droge, auch mineralische Pulver. Ueber das Mengenverhältniss jedoch, des indifferenten Stoffes zu dem wirksamen, oder der fertigen Concentration zur Rohdroge verlautet sehr wenig und wenig zuverlässiges.

Die englische Nomenclatur bezeichnet durch die Endung —in ein Harz oder einen neutralen Stoff, durch die Endung —ia oder —ine jedoch ein Pflanzenalkaloid. Führt also die Nomenclatur der Concentrationen, die vorwiegend auf —in endigen, durch die geringe Abweichung der Namen leicht zu Missverständnissen und Verwechslung mit stärker wirkenden Präparaten (z. B. *Sanguinarin* ist die Concentration, *Sanguinaria* ist das Alkaloid), so ist diese Gefahr im Deutschen, da wir diesen Unterschied der Endungen überhaupt nicht kennen, um so grösser (z. B. die ziemlich unschuldigen Concentrationen Aconitin, Atropin, Hyoscyamin, Veratrin u. s. w., schreiben sich genau so, wie die giftigen Alkaloide). Neuerdings ist stellenweise versucht worden, durch Einführung besonderer Namen für derartige Concentrationen Verwechslungen vorzubeugen, z. B. Aconapellin, Gelsemperin, (s. weiter unten).

Als Typus für die Darstellung der amerikanischen Concentrationen kann, obwohl für viele derselben keine Vorschriften bekannt geworden sind, im Allgemeinen gelten, dass eine durch Abdestilliren des Alkohols hergestellte concentrirte Tinctur mittelst einer wässerigen Flüssigkeit ausgefällt wird, indem die alkoholische Tinctur in jene unter fortwährendem Umrühren eingegossen wird. (Die wässerige Flüssigkeit ist oft nur Wasser, häufig jedoch auch Alaunlösung, salzsaures Wasser u. s. w.) Der entstehende Niederschlag wird manchmal, wenn er eine ölige Flüssigkeit darstellt (als Oleoresin) direct gesammelt, in weitaus den meisten Fällen jedoch nach Entfernung der wässerig-alkoholischen Flüssigkeit entweder direct getrocknet oder durch Zumischen eines indifferenten Pulvers in eine trockene Form übergeführt und zu feinem Pulver verrieben. Die Farbe derartiger Mischungen ist gelb, grau, braun. Nach der Darstellungsmethode zu urtheilen, können derartige Concentrationen folgende Stoffe enthalten: Harze, fette Oele, Alkaloide, Glycoside.

Manche der im Nachstehenden genannten Concentrationen sind bereits wieder ausser Anwendung; in Deutschland sind dieselben überhaupt nur sehr wenig bekannt.

Concentration	Stammpflanze	Darstellung und Bemerkungen
Aconitin oder Aconapellin.	*Aconitum Napellus.* Wurzel.	Nicht zu verwechseln mit dem Alkaloid Aconitin.
Apocynin. Apocynine.	*Apocynum androsaemifolium.*	Die gesättigte alkoholische Tinctur, mit Ammoniak versetzt, filtrirt, mit verdünnter Schwefelsäure gefällt.
Aletrin.	*Aletris farinosa.* Wurzel.	
Alnuin. Alnuine.	*Alnus rubra.* Rinde.	

Concentration	Stammpflanze	Darstellung und Bemerkungen
Ampelopsin	*Ampelopsis quinquefolia.*	
Asclepiadin.	*Asclepias tuberosa.*	Aehnlich wie Cimicifugin.
Ascletine		
Atropin.	*Atropa Belladonna*	Nicht zu verwechseln mit dem Alkaloid Atropin.
Baptisin.	*Baptisia tinct.* Wurzel.	Die gesättigte alkoholische Tinctur durch eine verdünnte Säure oder Bleizuckerlösung gefällt Nicht zu verwechseln mit dem Glycosid Baptisin.
Barosmin.	*Barosma crenata.*	
Cascarin.		S. Rhamnin.
Caulophyllin.	*Caulophyllum thalictroïdes* oder *Leontice thalictroïdes.* Wurzel.	1. Fällung aus der concentrirten alkoholischen Tinctur analog wie Podophyllin oder Cimicifugin. 2. Fällung mit Alaun. 3. Nach Anderen: Bereitung eines wässerigen Auszuges, Entfärben mit Thierkohle, Concentriren im Vacuum, Fällung mit Gerbsäure. (?)
Ceanothine.	*Ceanothus Americanus.* Blätter.	Extrahiren mit Alkohol, Abdestilliren, Behandeln des Extractes mit Wasser, Verdunsten des wässerigen Auszuges, Fällung durch Alkohol.
Cerasein.	*Cerasus Virginic.*	
Chelonin.	*Chelone glabra.*	
Chimaphilin.	*Chimaphila umbellata.*	Schütteln der alkoholischen Tinctur mit Chloroform, Entfernen der leichteren Flüssigkeitsschichte nach dem Absitzen, Verdunsten der alkoholischen Lösung.
Cimicifugin oder Macrotin.	*Cimicifuga racemosa.* Wurzel.	1. Concentrirte Tinctur mit Wasser verdünnen, den Alkohol abdestilliren, Rückstand sammeln und pulvern. 2. Concentrirte Tinctur allmälig verdunsten gelassen, die wässerige Flüssigkeit abgegossen, die harzige Masse in Alkohol gelöst, auf Glasplatten verdunstet und gepulvert.
Collinsonin.	*Collinsonia Canadensis.*	
Cornine. Cornin.	*Cornus Florida.* Rinde.	Fällen einer concentrirten alkoholischen Tinctur durch Eingiessen in Wasser.
Corydalin. Corydalia.	*Corydalis formosa.* Knollen.	Ausfällen der Tinctur durch Wasser, Sammeln und Auswaschen des Niederschlages durch Ammoniak, Sammeln des nachträglichen Niederschlages, Filtriren, Ausfällen mit Salzsäure.
Cypripedin.	*Cypripedium pubescens.* Wurzel.	Fällung der concentrirten alkoholischen Tinctur durch Eingiessen in Wasser und Sammeln des ölig-harzigen Niederschlages.
Dioscorein.	*Dioscorea villosa.* Wurzel.	Aehnlich wie Cimicifugin 1.
Euonymin. Evonymin.	*Evonymus atropurpureus.* Rinde.	Fällen der concentrirten, alkoholischen Tinctur durch verdünnte Salzsäure und Vermischen des Niederschlages mit indifferentem Pulver. *Evonymin fuscum* aus Wurzelrinde. *Evonymin viride* aus den jungen Zweigrinden. Nicht zu verwechseln mit dem Glycosid Evonymin.

Concentration	Stammpflanze	Darstellung und Bemerkungen
Eupatorin.	*Eupatorium purpureum.*	Fällung der alkoholischen Tinctur durch das gleiche Volumen salzsauren Wassers.
Eupatorin (perfol.) **Eupatorin (purpur.).**	*Eupatorium perfoliatum* *Eupatorium purpureum*	Da auch aus *Eupatorium perfoliatum* Eupatorin dargestellt wird, stammen die nebenstehenden Bezeichnungen.
Eupurpurin.	*Eupatorium purpureum.*	Fällung der alkoholischen Tinctur durch das doppelte Volumen Wasser. Auch als ölig-harziges Präparat.
Euphorbin.	*Euphorbia corollata.*	Nicht zu verwechseln mit dem einen Euphorbin benannten Bestandtheil der *Gummi resina Euphorbii.*
Fraserin.	*Frasera Carolinensis.*	
Gelsemin. (Gelsemininresinoid.) Gelsemperin.	*Gelsemium sempervirens.* Wurzel.	Aehnlich wie Podophyllin. Nicht zu verwechseln mit dem Alkaloid Gelsemin.
Geranin. Geraniin.	*Geranium maculatum.* Wurzel.	1. Aehnlich wie Podophyllin. 2. Verdampfen der wässerigen Abkochung zur Trockne.
Gossypiin.	*Gossypium herbaceum.* Wurzelrinde.	
Hamamelin.	*Hamamelis Virginica.* Rinde und Blätter.	Das Präparat Hazelin ist etwas Anderes, s. d.
Helonin.	*Helonias dioica.* Wurzel.	
Hydrastin. (neutral).	*Hydrastis Canadensis.* Wurzel.	Fällung des wässerigen Aufgusses durch Salzsäure. Nicht zu verwechseln mit dem Alkaloid Hydrastin (Berberin).
Hyoscyamin.	*Hyoscyamus niger.*	Nicht zu verwechseln mit dem Alkaloid Hyoscyamin.
Iridin.	*Iris versicolor.* Wurzel.	Oelig-harziges Product.
Irisin.	*Iris versicolor.* Wurzel.	Pulveriger Körper. Nicht zu verwechseln mit dem Kohlehydrat Irisin..
Jalapin.	= *Resina Jalapae.*	
Juglandin.	*Juglans cinerea.* Wurzelrinde.	Nicht zu verwechseln mit dem Glycosid Juglandin.
Leptandrin.	*Leptandra Virginica.* Wurzel.	Fällung der alkoholischen Tinctur durch Wasser. Nicht zu verwechseln mit dem Alkaloid oder Glucosid Leptandrin.
Lupulin.	*Humulus Lupulus.*	Nicht zu verwechseln mit *Glandulae Lupuli.*
Lycopin.	*Lycopus Virginicus.*	
Macrotin.		S. Cimicifugin.
Menispermin.	*Menispermum Canadense.*	

Concentration	Stammpflanze	Darstellung und Bemerkungen
Myricin.	*Myrica cerifera.* Rinde.	Concentrirte Tinctur zur Trockne verdunstet und der Rückstand gepulvert.
Phytolaccia. Phytolaccin.	*Phytolacca decandra.* Wurzel.	
Podophyllin.	*Podophyllum peltatum.* Wurzel.	= Resina Podophylli. 1. Concentrirte alkoholische Tinctur durch Wasser gefällt, Niederschlag gesammelt, gewaschen, getrocknet. 2. Durch Alaun oder salzsaures Wasser gefällt.
Populin.	*Populus tremuloides.*	
Prunin.	*Cerasus serotina.* Rinde.	
Pteléin.	*Ptelea trifoliata.*	Eingiessen der alkoholischen concentrirten Tinctur in Wasser, Abdestilliren des Alkohols, Sammeln des ölig-harzigen Rückstandes.
Rhamnin.	*Rhamnus Purshiana.*	Wie Podophyllin. Nicht zu verwechseln mit dem aus den Früchten von Rhamnus cathartica dargestellten Rhamnin.
Rhusin.	*Rhus aromatica.* Blätter.	Concentrirte alkoholische Tinctur durch Wasser gefällt.
Rumin.	*Rumex crispus.*	
Rhein.	*Rheum.*	
Sanguinariin.	*Sanguinaria canadensis.* Wurzel.	Wie Cimicifugin 1. Nicht zu verwechseln mit dem Alkaloid Sanguinarin.
Scammonin =	*Resina Scammoniae.*	
Scutellarine. Scutellarin.	*Scutellaria lateriflora.* Kraut.	Fällung der concentrirten alkoholischen Tinctur durch Eingiessen in Alaunlösung.
Senecin.	*Senecio gracilis.* Wurzel und Kraut.	Concentrirte alkoholische Tinctur mit Wasser versetzt, der Alkohol abdestillirt und der ölig-harzige Rückstand gesammelt oder mit einem indifferenten Pulver zur Trockene vermischt.
Senecionine.	*Senecio gracilis.*	Fällung der alkoholischen Tinctur durch Eingiessen in Alaunlösung.
Stillingin.	*Stillingia silvatica.*	Alkoholisch-ätherischer Auszug verdunstet, das rückständige fette Oel mit Zucker oder Milchzucker zur Trockene verrieben.
Smilasin.	*Smilax Sarsaparilla.*	Nicht zu verwechseln mit Smilacin (Saponin).
Trilliin.	*Trillium pendulum.*	Nicht zu verwechseln mit Trillin (Saponin).
Veratrin.		Nicht zu verwechseln mit dem Alkaloid Veratrin.
Viburnin.	*Viburnum Opulus.*	
Xanthoxylin.		
Yerbine.	*Eriodyction glutinosum.*	

Literatur f. d. amerikanischen Concentrationen: Edward Parrish, A Treatise on Pharmacy. Philadelphia 1874. A. Schneider.

Conception *(concipere)*, Empfängniss, das ist die Befruchtung der Eizelle durch das Sperma.

Conchae. Mit dem Namen *Conchae praeparatae* oder *Testae Ostrearum praeparatae*, präparirte Austerschalen, belegt man ein früher viel als Absorbens benutztes animalisches Kalkpräparat, welches noch in Dänemark, Griechenland, Norwegen und Russland officinell ist. Dasselbe wird aus den als *Testae Ostreae s. Conchae marinae* bezeichneten Schalen oder Klappen der gemeinen Auster, *Ostrea edulis L.*, gewonnen (s. Bd. II, pag. 51). Diese besitzen eine Breite von 8 bis 12 cm und eine rundlich eiförmige, mitunter auch spatelförmige oder verschoben viereckige Gestalt, zeigen aussen bräunliche, weisse, grünliche oder röthliche, wellenförmige und wie Dachziegel übereinander liegende Wachsthumsschichten (Lamellen), in die sich die Austernschalen leicht zerlegen lassen und sind innen glatt und milchweiss, in der Mitte mit einem Muskeleindrucke versehen. Die untere Schale, in welcher der Körper des Schalthieres liegt, ist ausgehöhlt, mit faltigen vielen Längsrippen versehen, die obere mehr deckelartig, dünner und glatt. Zur Darstellung der *Conchae praeparatae* werden die Austernschalen mit Wasser gekocht, mittelst einer Bürste von den anhängenden Unreinigkeiten befreit, zu höchst feinem Pulver zerrieben, geschlämmt und wieder getrocknet. Das dadurch resultirende feine, weisse, geschmackfreie Pulver zeigt sich indess mikroskopisch nicht homogen, sondern aus dünnen, flachen, eckigen, unregelmässigen Schüppchen gebildet, welche auch beim Beschmecken auf der Zunge und zwischen den Zähnen deutlich erkennbar sind und bei internem Gebrauche als säuretilgendes Mittel leicht die Magenwandungen mechanisch irritiren können, weshalb die meisten neueren Pharmakopöen zweckmässiger die Austerschalen durch *Calcaria carbonica praecipitata* ersetzt haben. Die chemische Analyse weist 95.18 (ROGERS) bis 98.6 (BUCHHOLZ und BRANDES) Calciumcarbonat in den Austernschalen nach, was die Verwendung der Austernschalen zum Kalkbrennen in manchen Seegegenden gewiss rechtfertigt: daneben sind 1.2—1.88 phosphorsaurer Kalk und etwa 0.5 organischer Substanz, nach BUCHHOLZ und BRANDES auch 0.2 Thonerde, nach ROGERS 0.4 Kieselerde, nach VAUQUELIN auch etwas Magnesia und Eisen vorhanden. Die organische Substanz ist weit geringer als in anderem animalischen Kalk und dementsprechend auch der empyrheumatische Geruch beim Erhitzen; ebenso der Niederschlag, welchen Ammoniak beim Neutralisiren einer salzsauren Lösung der präparirten Austernschalen gibt. Th. Husemann.

Concheiramidin, s. Chinaalkaloide, Bd. II, pag. 696.

Concheiramin, s. Chinaalkaloide, Bd. II, pag. 696.

Conchinin, s. Chinaalkaloide, Bd. II, pag. 685.

Concremente, auch Concretionen, nennt man im lebenden Thierkörper, und zwar entweder in den Absonderungsflüssigkeiten oder auch in den Geweben der Organe vorkommende feste, nicht organisirte Ablagerungen. Sie entstehen zumeist als Niederschläge innerhalb der Flüssigkeiten oder der Organe; so lange sie pulverförmige Niederschläge bilden, bezeichnet man sie als Sedimente, bilden sie grössere compacte Massen, dann nennt man sie Steine. Die Zahl der Stoffe, welche in die Bildung der Concremente eingehen, ist nicht gross und hängt von dem Orte ab, wo das Concrement entsteht, und nach welchem es auch benannt wird. Man unterscheidet Blasen-, Prostata-, Thränen-, Nasen-, Ohren-, Bronchial-, Zahn-, Rachen-, Tonsillen-, Pancreas-, Gallen- und Darmconcremente.

Auch die Incrustationen und Verkalkungen werden zu den Concrementen gezählt. Bei der Incrustation scheiden sich früher gelöste Kalkverbindungen auf der organischen Substanz eines Gewebes aus, ohne dass die Ausscheidung mit dem Gewebe eine nähere Verbindung eingeht. Die Incrustation besteht zumeist

aus kohlensauren oder phosphorsauren Erdalkalien und erscheint unter dem Mikroskop in Form feiner, stark lichtbrechender Körnchen, die sich in Säuren eventuell unter Aufbrausen lösen.

Der Verkalkung unterliegen Gewebe und Geschwülste, sie tritt zumeist als Schlussphase einer regressiven Metamorphose der Gewebe auf, indem sie in fettig oder anderweitig degenerirten Organtheilen entsteht. So sind die sogenannten Uterussteine verkalkte, in der Gebärmutter frei gewordene Neubildungen, Venen- und Lungensteine sind Incrustationsbildungen in eingedicktem Eiter, in alten Blutergüssen, in verkalkenden Tuberkeln.

Als Ursachen für die Entstehung von Concretionen sind anzuführen: 1. Die gesteigerte Aufsaugung der flüssigen Bestandtheile aus halbflüssigen Exereten. Diese Entstehungsursache kommt bei den Verkalkungen im eingedickten Secret der vergrösserten Mandeln, bei den Speichel-, Thränen-, Pancreas- und Prostatasteinen zur Geltung, auch die Darmsteine entstehen auf diese Weise. 2. Aenderungen der Temperaturverhältnisse. Aus einem mit sauren harnsauren Salzen gesättigten Harn fallen diese als Niederschlag zu Boden, sobald der Harn soweit abgekühlt ist, dass die Temperatur desselben nicht mehr hinreicht, dieselben in Lösung zu halten. Es ist nämlich 1 Th. saures harnsaures Natron erst in 1100 Th. kalten, dagegen schon in 125 Th. warmen Wassers löslich. 3. Die Aenderung der chemischen Reaction eines Secretes kommt hauptsächlich bei der Bildung der Harnsedimente und Blasensteine in Betracht. So beobachtet man, dass aus stark saurem Harn nach längerem Stehen sich am Boden des Gefässes leicht erkennbare, röthlich gefärbte Krystalle von Harnsäure ausscheiden. Die Ausscheidung der Harnsäure wird durch die Einwirkung der primären Alkaliphosphate auf die harnsauren Alkalien bedingt; indem sich nämlich secundäres Alkaliphosphat bildet, entsteht zunächst saures harnsaures Alkali und weiterhin freie Harnsäure. Auch bei der ammoniakalischen Zersetzung des Urins fallen aus demselben mehrere in alkalischen Flüssigkeiten unlösliche Verbindungen heraus: Niederschläge von harnsaurem Ammoniak, von phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia, von phosphorsaurem und auch von kohlensaurem Kalk. 4. Als mechanische Ursachen von Incrustationsbildungen sind fremde Körper zu betrachten, welche in die Harnwege oder in verschiedene Theile des Verdauungssystemes von Aussen her gelangten, oder sich durch krankhafte Processe im Innern bilden konnten. So wurden Nadeln, Katheterstücke, Spulwürmer als Kerne von Concrementbildungen nachgewiesen. Bei Herbivoren sind oft Darmsteine aufgefunden worden, welche sich um Speisereste, Blutgerinnsel, Gallensteine, Kothmassen und unverdauliche wirkliche Fremdkörper gebildet hatten. Beim Menschen, wo wie bei den Carnivoren Darmsteine nur selten sind, entstehen dieselben meist um Fruchtkerne, Knochen, Nadeln als Kern. 5. Die Bildung von Zahnstein, Speichelsteinen und der Concremente in den Tonsillen wird nach neueren Untersuchungen auf die Wirkung von Bacterien zurückgeführt. Die mikroskopische Untersuchung dieser Concremente ergab nämlich nach Auflösung der Kalksalze als zurückbleibende organische Grundlage derselben dichte Bacterienhaufen.

Bezüglich der Bedeutung der Concremente für den Organismus genügt zu bemerken, dass sie durch ihre Grösse, namentlich bei ihrer Einklemmung in den Harnleitern, in der Harnröhre, in den Gallenwegen sowohl äusserst schmerzhafte als lebensgefährliche Zustände erzeugen können; im Allgemeinen ist jedoch weniger die Grösse des Concrementes als der Ort, wo dessen Bildung erfolgt, von Wichtigkeit.

Die chemische Analyse der Concremente erfolgt im Wesentlichen nach jenem Gang, welchen wir bei der Untersuchung der Blasensteine (s. Bd. II, pag. 275) angegeben haben, da thatsächlich die Bestandtheile aller Concremente — mit Ausnahme der Gallensteine — auch in den Blasensteinen vorkommen. Die Gallensteine sind schon an ihren physikalischen Eigenschaften leicht erkennbar, überdies wird selbst der auf diesem Gebiete der Analyse weniger geübte Untersucher bei der chemischen Vorprüfung auf deren Diagnose geführt werden.

Zeigt ein Concrement mehrere Schichten, so gilt bezüglich der Trennung derselben, sowie bezüglich der Trennung des Kernes — der aus Mucin, Hämatin, Gallensäuren, Faserstoffgerinnseln, auch aus löslichen Salzen bestehen kann — dasjenige, was hierüber unter Blasensteinen erörtert wurde.

Durch das Verhalten einer Probe des feingepulverten Concrementes in der Hitze unterscheidet man: 1. vollkommen verbrennliche Concremente, 2. zum Theil verbrennliche, 3. unverbrennliche.

Die vollkommen verbrennlichen Concremente können bestehen aus: Harnsäure, harnsaurem Ammon, Xanthin, Cystin, Cholesterin, Gallenpigment und Faserstoffgerinnsel.

Die zum Theil verbrennlichen Concremente können enthalten: Harnsaures Natron, harnsaures Kali, harnsauren Kalk, oxalsauren Kalk und Gemenge der vollkommen verbrennlichen Concretionen mit unorganischen Stoffen.

Unverändert in der Hitze bleiben alle aus unorganischen Salzen bestehenden Concremente.

Es bestätigt also auch diese Uebersicht der in den Concrementen auftretenden Stoffe, dass wir behufs chemischer Prüfung derselben zu dem für die Blasensteine gegebenen Schema der Untersuchung nur noch die Prüfung der Gallenconcremente hinzufügen müssen.

Die chemischen Bestandtheile der Gallenconcremente sind: Cholesterin, Gallenfarbstoffe, Gallensäuren, Schleim, Fettsäuren und deren Verbindungen und unorganische Salze. Ihr vorwiegendster Bestandtheil ist in den meisten Fällen Cholesterin, in wechselnden Verhältnissen gemengt mit den Farbstoffen der Galle; nur selten bestehen sie aus beiden Stoffen ganz allein, wobei die Gallenfarbstoffe in Form von Calciumverbindungen in den Concrementen vorhanden sind. Als Kern findet man ebenfalls Calciumverbindungen von Gallenpigment, auch sind die Steine von Galle durchtränkt oder damit überzogen; nach der Herausnahme aus der Gallenblase trocknet die Galle selbstverständlich in und auf den Concrementen ein. Die Farbe der Gallensteine wechselt je nach den Bestandtheilen, sie ist innen weiss und weisslichgelb, bei denjenigen, welche vorwiegend aus Cholesterin bestehen, röthlich bei solchen, welche Bilirubin — den rothen Farbstoff der Galle — enthalten, grün bei denjenigen, welche Biliverdin, und braun bei solchen, welche Bilifuscin enthalten (s. Gallenfarbstoffe). Sie sind meist spröde und lassen sich leicht zu einem sich fettig anfühlenden Pulver verreiben. Ihre Form ist meistens rundlich, doch wenn mehrere, wie dies häufig der Fall, in der Gallenblase vorkommen, so schleifen sie sich durch Aneinanderliegen ab und werden facettirt; ihre Grösse variirt von der eines Schrotkornes bis zu der eines Taubeneies.

Freie Fettsäuren kommen in menschlichen Gallensteinen nur selten vor, jedoch wurden fettsaure Kalksalze, namentlich palmitin- und stearinsaurer Kalk, zu 68 Procent darin gefunden.

An unorganischen Bestandtheilen ist Eisen ein nie fehlender, Mangan ein seltener in den Gallenconcrementen; auch Kupfer, welches in Spuren in der menschlichen Galle stets vorhanden ist, wurde in gefärbten Steinen gefunden, ausserdem kommen noch Calciumcarbonat gemengt mit Magnesium und mit Phosphaten vor.

Wurde beim Erhitzen des Concrementes auf Platinblech beobachtet, dass dasselbe ohne oder nur mit Zurücklassung eines geringen Rückstandes verbrennt, dann führen folgende Erscheinungen und Proben zur Erkennung des Gallenconcrementes:

1. Die Probe verbrennt mit hellleuchtender Flamme, sie besitzt deutlich krystallinisches Gefüge, ist in heissem Alkohol löslich, beim Erkalten der Lösung scheiden sich perlmutterglänzende Blättchen aus, welche in Kalilauge unlöslich sind — Cholestearin.

2. Die Probe besitzt eine braune Farbe, ist bröcklich und verbrennt mit einem Geruch nach verbranntem Horn.

a) In Alkohol und Wasser kaum löslich, in Kalilauge mit dunkelbrauner Farbe. Concentrirte Salpetersäure bewirkt in dieser Lösung die für Gallenfarbstoff charakteristischen Farbenveränderungen Gallenpigmente;

b) in Alkohol löslich, die Lösung schmeckt bitter, der Rückstand derselben gibt mit Zucker und Schwefelsäure eine schön roth-violette Färbung Gallensäuren.

Die aus unorganischen Bestandtheilen bestehenden Concremente werden nach den Regeln der Analyse unorganischer Verbindungen untersucht. Loebisch.

Concusconin, s. Chinaalkaloide, Bd. II, pag. 696.

Condalia, eine Gattung der *Rhamnaceae*, charakterisirt durch freiblätterigen Kelch und fehlende Blumenkrone.

Condalia lineata Griseb., eine südamerikanische Art, liefert in ihren Früchten das Material zu einem Piquillin genannten Roob, welches als Laxans für Kinder gerühmt wird.

Condaminea, Gattung der *Rubiaceae*, Unterfamilie *Cinchoneae;* charakterisirt durch fleischige Corolle, kegelförmige Kapsel und ungeflügelte Samen. Die rosenrothe, bittere Rinde von *Condaminea tinctoria DC. (Cinchona laccifera Pav., Macrocnemum tinctorium H. B. K.)* kam als *Paraquatan* oder *China rosa* zeitweilig nach Europa. Ihr Aussehen lässt kaum eine Verwechslung mit einer Chinarinde zu, mikroskopisch ist sie durch die ungleich langen, sehr breiten und meist schwach verdickten sclerotischen Fasern (Steinzellen) sicher zu unterscheiden (Flückiger).

Condensation (chemisch) wird der Vorgang genannt, bei welchem sich zwei organische Verbindungen oder zwei Moleküle desselben Körpers durch Verknüpfung ihrer Kohlenstoffatome und unter Abscheidung von Wasserstoff (meist als Wasser oder Salzsäure) aneinanderlagern. Lagern sich zwei Moleküle derselben Verbindung aneinander, ohne dass etwas austritt, so nennt man diesen Vorgaug Polymerisation; der neue Körper hat die gleiche procentische Zusammensetzung, jedoch ein grösseres Molekulargewicht. Derartige polymere Körper können leicht wieder durch Einwirkung von Reagentien (und Wärme) in ihre Componenten gespalten werden.

Die Condensationen sind dagegen weit beständigere Körper. Für gewisse Körpergruppen ist es vorzugsweise charakteristisch, dass sie sich leicht condensiren, meist bei Gegenwart gewisser Reagentien, denen zum Theil eine wasserentziehende Wirkung zukommt. Derartige Körper sind: Zinkchlorid, Zinnchlorid, Aluminiumchlorid, Zinkstaub, Schwefelsäure, Essigsäureanhydrid.

Mehrere für die Herstellung einiger pharmaceutischer Präparate im Grossen wichtige Verfahren beruhen auf derartigen Condensationen. Zur Darstellung des künstlichen Cumarins wird Salicylaldehyd mit geschmolzenem Natriumacetat und Essigsäureanhydrid erhitzt. Es resultirt Acetocumarsäure, welche beim vorsichtigen Erhitzen zerfällt in Essigsäure und Cumarsäureanhydrid (Cumarin). Diese Reaction (Perkin's Reaction) ist den aromatischen Aldehyden allgemein und ebenfalls mit den Salzen und Säureanhydriden anderer Fettsäuren (Buttersäure, Valeriansäure) ausführbar. Die Fettsäureanhydride wirken hier als wasserentziehende Mittel.

Eine sehr wichtige Condensation ist die Bildung von Chinolinen (Skraup-sche Reaction) deshalb, weil das Chinolin das Ausgangsproduct für die Darstellung einiger wirksamer Antipyretica (Kairin, Antipyrin) geworden ist. Das Verfahren beruht darauf, dass Anilin mit Glycerin, Schwefelsäure und Nitrobenzol erhitzt wird. Das Nitrobenzol wirkt sauerstoffabgebend und wahrscheinlich wird zunächst aus dem Glycerin Acrolein (Acrylaldehyd) gebildet, das hierauf mit dem Anilin sich condensirt.

$$\underset{\text{Glycerin}}{C_3H_8O_3} + \underset{\text{Anilin}}{C_6H_5NH_2} = \underset{\text{Chinolin.}}{C_9H_7N} + 4\,H_2O.$$

Diese Reaction tritt ebenfalls ein mit den Homologen des Anilins und ausserdem ist durch Ersatz des Nitrobenzols durch Nitrophenol die Bildung von entsprechenden Oxychinolinen bedingt. Die Bildung einiger Theerfarbstoffe aus dem technisch verwendeten Gemisch von Anilin und Toluidin durch Oxydation ist ebenfalls eine Condensation; das Product ist Rosanilin:

$$2\,C_6H_5\,.\,NH_2 + CH_3\,.\,C_6H_4\,.\,NH_2 + O_3 = (NH_2\,.\,C_6H_4)_3\,C\,.\,OH + 2\,H_2O.$$

Anilin Toluidin Rosanilin.

Die Bildung von Ketonen ist auch als eine Condensation zu betrachten; durch Glühen der Calciumsalze der Fettsäuren entstehen Ketone; durch Verwendung verschiedener Säuren kann man bekanntlich gemischte Ketone herstellen.

$$(CH_3\,.\,CoO)_2\,Ca = CH_3\,.\,Co\,.\,CH_3 + CaCO_3$$

Calciumacetat Aceton.

Die von BEYER entdeckte Bildung der Phtaleïne, von denen mehrere, z. B. das Phenolphtaleïn, das Galleïn, als Indicatoren Verwendung finden, beruht auf der Condensation von 1 Molekül Phtalsäureanhydrid mit 2 Molekülen eines Phenols bei Gegenwart von Schwefelsäure oder Zinnchlorid (auch Alkalien) bei 120°.

$$C_6H_4{<}{CO \atop CO}{>}O + 2\,C_6H_5OH = C_6H_4{<}{C{<}{C_6H_4OH \atop C_6H_4OH} \atop CO\,.\,O}{>} + H_2O.$$

Phtalsäureanhydrid Phenol Phenolphtaleïn.

Bei der Fabrikation des von KNORR entdeckten Antipyrins ist ein Zwischenproduct das Methyloxychinicin, welches entsteht durch Condensation gleicher Moleküle Phenylhydracin und Acetessigäther und Austritt von Wasser und Alkohol. Beim Erhitzen von Acetaldehyd mit verdünnter Salzsäure, mit Wasser und Zinkchlorid, mit Natriumacetatlösung auf 100° entsteht durch Condensation Crotonaldehyd: $CH_3COH + CH_3COH = CH_3\,.\,CH:CH\,.\,CHO + H_2O$, jener Körper, der lange mit Butylchloralhydrat verwechselt wurde (s. Butylchloralhydrat).

Eine Anzahl anderer Condensationen besitzen weniger pharmaceutische Wichtigkeit.

Schneider.

Condensator (Verdichtungsapparat), eine von VOLTA 1782 erfundene Vorrichtung, um eine sehr geringe, auf einem Körper befindliche Elektricitätsmenge fast vollständig auf ein Elektroskop zu übertragen. Sie besteht aus zwei an den Rändern abgerundeten, eben geschliffenen Metallscheiben von ungefähr 10 cm Durchmesser, die sehr genau auf einander passen, deren vollständige Berührung aber eine äusserst dünne, isolirende Schicht hindert. Die eine Platte, die sogenannte Collectorplatte, ist an jenem Stab angeschraubt, der auch die Goldblätter des Elektroskopes trägt, während die andere, die Condensatorplatte, mittelst eines isolirenden Stiels auf die erste Platte aufgesetzt und von ihr abgehoben werden kann. Berührt man nun bei aufgesetzter Condensatorplatte den Collector beispielsweise mit einem schwach positiv elektrischen Körper, so strömt ein Theil seiner Elektricität auf die Platte über und macht durch Influenz die zunächst liegende Seite der Condensatorplatte negativ, die entferntere positiv elektrisch. Die negative Elektricität wird durch die anziehende Wirkung der auf der Collectorplatte befindlichen positiven an diese herangezogen, die positive Elektricität der Condensatorplatte aber fortgetrieben, so dass man sie durch Auflegen des Fingers ableiten kann. Geschieht dies, so ist die auf der Condensatorplatte nunmehr allein vorhandene negative Elektricität im Stande, fast alle Elektricität des Körpers so nahe als möglich an sich zu bringen und in der Collectorplatte zu binden. Entfernt man nun den Körper und hebt die Condensatorplatte ab, so wird die gesammte in der Collectorplatte gebundene Elektricität frei und bringt eventuell die Goldplättchen des Elektroskops zur Divergenz, während die bei einfacher Berührung

der Collectorplatte mit dem Körper ohne Anwendung der Condensatorplatte übergehende Elektricitätsmenge dies nicht vermochte.

Gegenwärtig führt aber nicht blos diese Vorrichtung den Namen Condensator, sondern überhaupt jeder Ansammlungsapparat für Elektricität, d. i. jedes System zweier nahe gegenüberstehender Körper, die durch ein isolirendes Medium getrennt werden; denn bei allen diesen Apparaten ist jene Elektricitätsmenge, die von einer constanten Quelle auf den einen Körper überströmt, wenn der andere in leitender Verbindung mit der Erde steht, grösser als jene, die unter sonst gleichen Umständen bei Abwesenheit des zweiten Körpers übergehen würde.

Das Verhältniss der beiden letztgenannten Elektricitätsmengen heisst die Verstärkungszahl, auch die condensirende Kraft des Condensators. Den Condensator laden heisst, den einen Körper des Systems mit einer Elektricitätsquelle, den anderen mit der Erde in leitende Verbindung setzen, ihn entladen heisst, die beiden Körper leitend zu verbinden, nachdem die für die Ladung hergestellten Verbindungen wieder unterbrochen wurden.

Bestimmte Formen von Condensatoren führen noch specielle Namen, wie die FRANKLIN'sche Tafel und die LEYDNER Flasche. Früher bezeichnete man die Condensatoren auch als Accumulatoren, eine Bezeichnung, unter welcher man jetzt fast durchgängig die Secundärbatterien versteht (Bd. I, pag. 49).

Ausschliesslich als Condensatoren bezeichnet man die bei elektrischen Messungen in Anwendung kommenden Ansammlungsapparate, bei welchen eine Batterie FRANKLIN'scher Tafeln von sehr dünner isolirender Schichte, wie z. B. Glimmerplatten, Wachstaffet, paraffinirtes Papier, compendiös in einen kleinen Raum zusammengedrängt sind. Die gleiche Construction zeigt auch der bei guten RUHMKORFF'schen Funken-Inductorien angebrachte Condensator. — S. auch Beleuchtungsapparate, Bd. II, pag. 194. Pitsch.

Condensatoren, Verdichtungsgefässe, sind meist cylindrische Apparate aus Kupfer oder Eisen, dazu bestimmt, dass sich in ihnen Dämpfe irgend welcher Art in tropfbar flüssigem Zustand absetzen sollen. In der Mehrzahl der Fälle handelt es sich dabei um Verdichtung von Wasserdämpfen, um die Auffangung und Nutzbarmachung überschüssigen Wasserdampfes. Diese einfachste Form der Condensatoren weicht in der Grossindustrie complicirteren Apparaten. Sobald es sich um die Condensation trockener Destillationsproducte handelt, welchen ein wesentlich höherer Hitzegrad innewohnt, wird der Condensator mehr und mehr zum Kühlapparat, da die Condensation durch Abkühlung von aussen (Wasser, Eis) unterstützt werden muss. Je mehr die Condensatoren sich diesem Zwecke nähern, desto mehr wird auch ihre Form die Gestalt eines Kühlers annehmen müssen. Insbesondere bei der Fabrikation von Leuchtgas wird die Condensation der Wasser- und Theerdämpfe durch längeres Verweilen des Gemisches in einem von aussen abgekühlten Röhrensysteme bewirkt. Soll zur Abkühlung statt des Wassers Luft verwendet werden, so muss der Weg, den die Dämpfe zu machen haben, ein längerer werden, mit anderen Worten, die Oberfläche des Condensators muss vergrössert, das Röhrensystem erweitert werden. Handelt es sich um Condensatoren zur Verdichtung von in Wasser unlöslichen Dämpfen, so kann die Condensation auch bewirkt werden durch directe Zusammenbringung der Dämpfe mit einer möglichst grossen Wasseroberfläche. Condensatoren dieser Art sind dann eigentlich Gaswaschgefässe; als Beispiel hierfür dient der Scrubber der Gasanstalten, bestehend aus eisernen Cylindern, welche mit Coaksstückchen angefüllt sind, welche durch herabträufelndes Wasser feucht gehalten werden. Die in diese Coakscondensatoren geleiteten Dämpfe werden dabei gleichzeitig gewaschen.

Ganswindt.

Condensed Beer der Concentrated Produce Company London, in den letzten zwei Jahren mit mächtiger Reclame als, seines Gehaltes an Hopfenalkaloiden wegen, natürliches mildwirkendes Schlafmittel angepriesen, hat sich, ebenso wie das

„Hopeïn“ derselben Firma, als eitel Humbug, nämlich als ein schlecht gebrautes Bier mit einem Zusatz von Morphin erwiesen.

Condensirbare Gase, s. Coërcible Gase, pag. 198.

Condensiren (chemisch), s. Condensation, pag. 245.

Condensor, s. ABBE's Beleuchtungsapparat, Bd. I, pag. 2.

Condenstöpfe. Gefässe aus Glas, Steingut oder Metall zur Verdichtung von Gasen und Dämpfen.

Condillac im Depart. Drôme besitzt einen alkalischen Säuerling mit wenig freier Kohlensäure, welcher versendet wird.

Condita, s. Confectiones.

Condom, auch Präservativ genannt, ist eine vor dem Acte des Coitus über den Penis gezogene zarte, an einem Ende geschlossene Hülse zur Vermeidung einer Ansteckung oder Schwängerung. Die Erfindung soll von einem Arzte namens CONTON, der um die Mitte des vorigen Jahrhunderts in London lebte, ausgegangen sein. Ursprünglich wurde der Condom aus dem Blinddarm des Schafes angefertigt, später machte man ihn aus Hausenblasen; gegenwärtig werden Condome meist aus Kautschuk angefertigt. Absolute Sicherheit gewährt ein Condom weder gegen Schwängerung, noch gegen venerische Infection, schon deshalb nicht, weil er nicht unzerreisslich ist; gegen Ansteckung auch dann nicht, wenn die weiblichen Genitalien in solcher Ausdehnung erkrankt sind, dass durch den Condom nicht gedeckte Theile der Geschlechtsregion mit dem Krankheitsherde in Berührung kommen.

Condory's Lebensessenz, eines der erbärmlichsten Geheimmittel, ist (nach E. GEISSLER) versüsster Weisswein, dem Zimmt in Pulverform beigemischt ist.

Condurango. In den nördlichen Staaten von Südamerika werden verschiedene Pflanzen unter dem Namen Condurango und Cundurango (*angu* bedeutet in der Quichuasprache eine Schlingpflanze) als Heilmittel gegen Schlangenbiss, Syphilis und Krebs benutzt. — Bemerkenswerth sind die folgenden:

1. Condurango von Neu-Granada ist *Macroscepis Trianae Decaisne (Asclepiadeae,* Abth. *Cynancheae).*

2. Condurango von Huancabamba oder Condurango blanco in den westlichen Cordilleren von Ecuador ist *Marsdenia Condurango Reichenbach (Asclepiadeae,* Abth. *Marsdenieae).*

3. Condurango von Ecuador ist *Gonolobus Condurango Triana (Asclepiadeae,* Abth. *Gonolobeae).*

In den europäischen Handel gelangt aus Mataperro seit zehn Jahren ausschliesslich die Rinde der letzteren Pflanze. Sie wächst in den Grenzgebieten zwischen Ecuador und Peru an den Westabhängen der Cordilleren. Der Stamm hat eine Stärke von 2—10 cm, die Blätter sind herzförmig, ganzrandig; die Früchte bis zu 10 cm lang, 2 cm dick. Die Rinde lässt nach Verwundungen reichlich Milch ausfliessen. Sie bildet bis zu 10 cm lange, röhrenförmige Stücke von graubrauner Farbe und stellenweise warziger Oberfläche, die bis zu 4 mm dick sind. Der Bruch ist körnig, in den äusseren Partien faserig.

Das Periderm besteht aus etwa 15 Reihen zartwandiger, braungefärbter Korkzellen. Darunter liegt, besonders bei jüngeren Rinden, ein Collenchym, dessen Zellen Einzel- und Zwillingskrystalle von Kalkoxalat führen. Das Parenchym der Mittelrinde führt grosse Oxalatdrusen und Milchsaftschläuche. Auf der Grenze gegen die Innenrinde treten Bündel von Bastfasern und Sclerenchymgruppen auf, welche letztere sich auch im Bast finden, wogegen Bastfasern demselben völlig fehlen. Der Bast besteht aus sehr schmalen Bast- und 1—2reihigen Markstrahlen.

Die Baststrahlen haben wie die Mittelrinde Milchsaftschläuche und nicht zusammengefallene Siebröhren.

Die frische Rinde soll aromatisch und bitter schmecken, was an der trockenen Droge kaum zu bemerken ist. VULPIUS hat darin ein Glycosid aufgefunden, nach Versuchen von SCHROFF und SCHMIEDEBERG ist ein strychninartig wirkendes Alkaloid anzunehmen.

Die Rinde wurde als Specificum gegen Krebs empfohlen und scheint sich, wenn auch nicht in dem Maasse, wie zuerst angenommen wurde, gegen diese Krankheit zu bewähren, indem manche Symptome gemildert werden. Sicher diagnosticirte Carcinome sind niemals geheilt worden. Sie wird in Form einer Tinctur und eines Macerationsdecoctes (1 : 10—20) angewendet. Bezüglich des letzteren ist es wichtig, dass das Decoct vor dem Coliren völlig erkaltet, da das die Wirkung bedingende Glycosid in heissem Wasser weit weniger löslich ist, als in kaltem.

Fälschlich werden die Blätter und Stengel von *Micania Guaco (Compositae)* ebenfalls als Condurango bezeichnet. — S. Guaco.

Literatur: Flückiger, Pharmakognosie, pag. 554. — Schroff, Med.-chir. Rundschau. 1871 72. — Vulpius, Arch. d. Pharm. 1885. — Moeller, Anatomie d. Baumrinden. — Bötticher, Arch. d. Pharm. 1882. Hartwich.

Condurangowein bereitet man durch Lösen von 1 Th. *Extractum Condurango* in 25 Th. *Vinum Malaccense* oder (nach VULPIUS) besser durch achttägige Maceration der grob gepulverten oder sehr fein geschnittenen Rinde mit 10 Th. *Xereswein*, Auspressen und Filtration der Colatur.

Condy's Liquid = Baffine (s. d.).

Condylom (κόνδυλος, der Zapfen), Feigwarze, ist eine mehr oder minder warzenförmige papilläre Wucherung des Papillarkörpers der Haut. Man unterscheidet spitze Condylome, *Condylomata acuminata*, warzen- oder zapfenförmige Geschwülste, die in der Regel in Folge von Tripper, und breite Condylome, *Condylomata lata*, *Plaques muqueuses*, Schleimpapeln, die nur als Theilerscheinung der constitutionellen Syphilis auftreten. Beide sind übertragbar.

Conessi, auch Tellicherri bark, *Cortex profluvii*, heisst die Rinde von *Wrightia (Holarrhena) antidysenterica R. Br. (Nerium antidysentericum L.)*, einer ostindischen *Apocynacee*, welche in ihrer Heimat gegen Fieber und Dysenterie angewendet wird. DYMOCK (Materia medica of Western India) beschreibt sie als sehr dick, gedreht und gefaltet, schmutzig weiss oder matt speckig von Farbe, aussen dicht quer runzelig, innen längsstreifig, bitter schmeckend, beim Kauen den Speichel nicht färbend. Sie enthält ein Alkaloid Conessin (HAINES, Pharm. Journ. und Trans. VI.), welches identisch ist mit dem aus den Samen derselben Pflanze (s. Indageer) dargestellten Wrightin (STENHOUSE, Ibid. V.). Dasselbe ist ein sauerstofffreies Alkaloid. Neuerlich wurde es auch in einer westafrikanischen Rinde gefunden, welche von der nahe verwandten *Holarrhena africana DC.* abgeleitet wird (WOLFSBERG, Gött. Nachr. 1878 und POLSTORFF und SCHIRMER, Berichte, XIX).

Als Stammpflanze der Conessi-Rinde wird auch *Echites pubescens Buchan.* angegeben. J. Moeller.

Confectiones, Confecta, Condita heissen überzuckerte und auch in Zucker eingemachte Arzneistoffe. Zu ersteren gehören Confectio Anisi, Cinae, Coriandri etc., zu letzteren Confectio Calami, Citri, Zingiberis etc. Die Bereitung der Confecte geschieht kaum mehr in pharmaceutischen Laboratorien, da sie im Grossen viel schöner und wohl auch billiger hergestellt werden können. G. Hofmann.

Congestion, active Hyperämie oder Wallungshyperämie ist eine Blutüberfüllung in einem Theile des Organismus in Folge von vermindertem Widerstand in den Gefässen des betreffenden Gebietes durch Lähmung der Vasoconstrictoren oder Reizung der Vasodilatatoren. — (S. Arterien, Bd. 1, pag. 621.)

Congestionsabscesse sind solche Eiterherde, bei denen der Eiter nicht an derselben Stelle gebildet wurde, an welcher er angesammelt getroffen wird, sondern durch Senkung von einer entfernt liegenden Stelle dahin gelangt ist.

Congius, ein altrömisches Flüssigkeitsmaass, nach welchem in England das Gallon mit C abgekürzt wird.

Conglutin. Kommt in Lupinen, Mandeln, Pfirsichkernen, Erbsen, Saubohnen und im Rettigsamen vor und gehört zu den Pflanzencaseinen.

Nach RITTHAUSEN stellt man es dar, indem man die zerstossenen, von den Schalen befreiten Samen mit Wasser von 4—8° auszieht, wenn nöthig unter Zusatz von etwas Kalilauge, und die Lösung decantirt. Die klaren Flüssigkeiten werden mit verdünnter Essigsäure (1 : 8) gefällt, decantirt, filtrirt und der Rückstand mit 40—50procentigem Alkohol behandelt, dann mit Aether, und über Schwefelsäure getrocknet. Die Präparate müssen sich klar in Wasser, wenn auch langsam lösen, in kalihaltigem Wasser gelöst, auf Zusatz von einigen Tropfen Kupfervitriollösung eine klare violette Flüssigkeit geben. In der Asche des Conglutins finden sich 1—3 Procent Phosphorsäure, die durch Lösung in Salzsäure und Fällen mit Magnesia und Ammoniak nicht entfernt werden können, also wohl mit dem Conglutin verbunden sind.

Das Conglutin löst sich sehr wenig in kaltem Wasser. Erwärmen vergrössert die Löslichkeit nur wenig. Die Lösung wird durch Gerbsäure getrübt. In sehr verdünnten Lösungen von Kali, Natron, Ammoniak löst es sich leicht mit gelblicher Farbe, daraus durch Säuren wieder fällbar. Auch basische Alkalisalze lösen es, Essigsäure, Weinsäure lösen es entsprechend der Concentration, Wärme befördert den Process. Durch Neutralisation fällt das Conglutin wieder nieder. Schwefelsäure, mit dem gleichen Volum Wasser verdünnt, gibt nach kurzem Kochen eine schwach röthlichblaue klare Lösung, mit concentrirter Salzsäure erhält man beim Erwärmen im Wasserbade eine schwach violettbraune klare Flüssigkeit. Frisches Conglutin ist sehr klebrig. Beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäure entstehen Leucin, Tyrosin, Glutaminsäure und Asparaginsäure. Das Conglutin der Lupinen ist verschieden von dem in Mandeln, Haselnüssen, Pfirsichkernen. Letzteres wird aus der Lösung in Kochsalz durch Wasser nicht, ersteres wohl gefällt. v. Schröder.

Congo, Congu, aus dem Chinesischen *Kong-fu* = Arbeit, heissen die schwarzen grossblätterigen Theesorten.

Congonha, auch Cauna, heisst in Brasilien der Paraguay-Thee oder Maté von *Ilex*-Arten.

Congopapier, ein mit Congoroth aus Filtrirpapier bereitetes Reagenspapier. Das Congoroth (s. d.) hat die Eigenschaft, durch freie Säuren blau gefärbt zu werden, während saure Salze darauf ohne Einwirkung sind. Es wird deshalb bei der Prüfung der Papiere auf Säuregehalt benutzt, da Alaun und Thonerdesulfat damit nicht reagiren. Auch für die Erkennung saurer Reaction in gefärbten Flüssigkeiten (Harn, Magensaft) ist es empfehlenswerth.

Congoroth ist ein vom Benzidin derivirender Tetraazofarbstoff von der Formel

$$\begin{array}{l} C_6H_4 . N = N . C_{10}H_5 \begin{array}{l} — SO_3H \\ — NH_2 \end{array} \\ | \\ C_6H_4 . N = N . C_{10}H_5 \begin{array}{l} — SO_3H \\ — NH_2 \end{array} \end{array}$$

Benzidin wird in salzsaurer Lösung mit Natriumnitrit in Tetrazodiphenylchlorid verwandelt und dieses auf α-Naphtylaminsulfosäure einwirken gelassen. Der Farbstoff bildet mit Alkalien scharlachrothe Salze, mit welchen Baumwolle ohne Beize schön roth gefärbt werden kann. Die Farbe ist jedoch sehr empfindlich gegen Säuren, indem selbst schwache Säuren die erwähnten Alkalisalze zersetzen und den blau gefärbten Farbstoff ausscheiden. Beim Waschen mit Seife oder Alkalien wird die rothe Farbe wieder hergestellt.

Congoroth ist ein vorzüglicher Indicator und wurde von JULIUS insbesondere zum Titriren von Anilin vorgeschlagen. Benedikt.

Congress-Spring, ein kalter Säuerling aus der Gruppe der Saratoga-Quellen bei New-York. Das Wasser hat eine Temperatur von 10.4° und enthält im Liter 5.5 Kochsalz, ferner Jodnatrium, Natron-, Magnesia- und Kalkcarbonat, Eisenoxyd und 1.3 Vol. Kohlensäure. Es wird viel versendet.

Conhydrin, s. Coniin, pag. 254.

Conidien werden diejenigen Sporen der Pilze genannt, welche sich durch Abschnürung an der Spitze von Hyphen bilden, die frei auf der Oberfläche des Substrates oder des Stroma sich erheben, also nicht von einer Hülle eingeschlossen sind. Die Hyphen selbst werden als Conidienträger bezeichnet. Man unterscheidet conidientragende Fruchthyphen und conidientragende Stromata. Jede Fruchthyphe stellt einen auf dem Substrate sich erhebenden Mycelzweig dar. Sie gliedert sich meist durch Scheidewände in mehrere Zellen und bleibt entweder einfach, oder sie treibt aus dem oberen Ende ihrer Zellen Zweige hervor. Conidientragende Stromata sind verschieden gestaltete, lagerartige Körper, welche aus zu einem Pseudoparenchym vereinigten Hyphen bestehen und meist auf ihrer ganzen Oberfläche von einem Hymenium bedeckt sind. Die Hymeniumschicht setzt sich aus sehr zahlreichen Fruchthyphen zusammen, welche meist je eine Conidie abschnüren. Die oft in ungeheurer Zahl gebildeten Conidien sind dann in eine von der Hymeniumschicht abgesonderte schleimige Flüssigkeit gebettet.

Alle diese Conidienformen sind nun nichts weiter als frühe Entwicklungsstadien höher organisirter Pilze. Von vielen derselben ist die Ascusform bereits bekannt, von anderen noch nicht, doch verringert sich die Zahl der letzteren immer mehr und mehr. In älteren Pilzwerken treten sie freilich sämmtlich als besondere Species auf. Man kannte eben nicht ihren Entwicklungsgang, auch werden sie meist ohne die zu ihnen gehörigen Perithecien gefunden. Sie bilden die grossen Abtheilungen der *Hyphomycetes* und *Gymnomycetes*. So lange man die höhere Fruchtform nicht kennt, werden sie auch noch heute unter ihren alten Speciesnamen aufgeführt, aber zu den sogenannten „Fungi imperfecti“ gestellt. Sydow.

Coniferae, Familie der *Gymnospermae*. — Charakter: Stamm reich verzweigt. Blätter gewöhnlich immergrün, einfach, meist schuppen- oder nadelförmig. Blüthen ein- oder zweihäusig, in Kätzchen oder am Ende der Zweige einzeln oder zu 2—3. ♂ Blüthen nur aus schuppenförmigen Staubblättern bestehend. ♀ Blüthen aus einem mit ein bis mehreren Eichen besetzten, oft von seinem Deckblatt nicht gesonderten Sprösschen gebildet. ♀ Blüthenstand meist zapfenförmig, seltener in eine Beere übergehend. Samenkeim mit zwei- oder mehrfach getheilten Keimblättern. Die Familie zerfällt in folgende Unterfamilien: *a) Taxineae, b) Cupressineae, c) Abietineae.* Sydow.

Coniferengeist. 1 Th. Fichtennadelöl, 1 Th. Eau de Cologne und 10 Th. 90procentigen Spiritus.

Coniferengeist, zum Zerstäuben im Zimmer, um Nadelwaldluft künstlich herzustellen, ist eine Mischung aus 80 Th. *Oleum Pini opt.*, 10 Th. *Ol. Juniperi baccar.*, 5 Th. *Ol. Rosmarini*, 3 Th. *Ol. Lavandulae*, 2 Th. *Ol. Citri* und 900 Th. *Spiritus.*

Coniferenharze. Eine grosse Anzahl von Coniferen liefert harzige Producte, welche zu pharmaceutischen und technischen Zwecken ausgebreitete Verwendung finden. Die meisten harzliefernden Bäume gehören zu den *Abietineen*; von den *Cupressineen* liefert nur *Juniperus communis L.* Harz, welches früher gesammelt und als Wachholderharz oder deutscher Sandarac in den Handel kam. Von den ersteren geben die zahlreichen, über die gemässigte und warme Zone der alten und neuen Welt verbreiteten *Pinus*-Arten Terpentin, *Dammara*-Arten (*D. orientalis*

Lam. und *nigra Rumpf)* geben Dammar, andere *(D. australis Don.* und *ovata Moore*) Copal, *Callitris quadrivalvis Vent.* gibt Sandarac.

Gleich den genannten lebenden Coniferen haben auch die in der Diluvialzeit existirenden Harze geliefert, welche heute als Bernstein und Copale in den entsprechenden Erdschichten oder in dem Meere gefunden werden.

Die Coniferenharze kommen in dem Holze und der Rinde der genannten Bäume in eigenen Gängen und Behältern, und zwar im ätherischen Oele zu einer mehr oder weniger dicklichen Flüssigkeit (Harzsaft, Balsam) gelöst vor, welche sich bei Verwundungen des Stammes oder auch freiwillig an oder unter die Oberfläche desselben (Harzblasen) ergiesst.

Ihre Entstehung verdanken sie vermuthlich einer regressiven Metamorphose; es sind also Excrete. Als ihre Muttersubstanzen sind zunächst die ätherischen Oele (s. Bd. I, pag. 157), selbst wieder Excrete, anzusehen, aus welchen sie durch Oxydation zum Theile entstehen. Andererseits findet aber auch eine Umwandlung der Zellwandungen selbst in Harz statt (MOELLER).

Die Gewinnung der Coniferenharze geschieht auf mancherlei Art. Die freiwillig ausgetretenen und an der Luft getrockneten Harze werden abgebrochen oder abgescharrt, wie manche Terpentine (Scharrharz, Barras), Sandarac, Dammar, oder am Boden in Körnern aufgelesen, Waldweihrauch, oder es wird die Harzlösung, der Harzsaft in eigenen Behältern (Thongefässen) oder in Höhlungen, welche in den Stamm selbst gemacht werden („Grandel") aufgefangen; von manchen Harzen, obwohl von noch lebenden Bäumen abstammend, werden nur jene Sorten gesammelt, welche im Boden liegen (recent-fossil), wie manche Copale (s. pag. 291); andere endlich werden, zu grossen Klumpen angewachsen und in den Flüssen weitergetrieben, an den Ufern derselben in felsblockartigen Massen gefunden, wie manche *Dammar*-Arten (s. d.).

Je nach dem Gehalte der Coniferenharze an ätherischem Oele sind dieselben zähflüssig (Terpentin und Canadabalsam), weich wie Galipot oder hart wie Dammar, Sandarac, Copal und Bernstein. Jedoch werden die gesammelten Harzsäfte oft erst künstlich durch Destillation oder durch längeres Kochen mit Wasser ihres ätherischen Oeles beraubt und liefern dann die sogenannten Harzproducte, z. B. Colophonium und Wasserharz; aber auch dann haftet allen noch eine gewisse Quantität des Oeles fest an.

Auch der Geruch und der Geschmack der Coniferenharze richten sich grösstentheils nach der Menge des in ihnen enthaltenen ätherischen Oeles. Sie riechen angenehm balsamisch wie Canadabalsam und Sandarac, oder sind fast geruchlos wie Dammar, Kaurie-Copal, Colophonium. Der Geschmack hängt zum Theil von geringen, darin enthaltenen Mengen von Bitterstoffen ab.

Die Farbe ist von wasserhell, gelblich, rothbraun bis fast schwarz. Die dunklen Färbungen kommen fast nur den künstlich von Oel befreiten Coniferenharzen zu. Die festen Harze sind ferner durchsichtig oder wenigstens durchscheinend, glasglänzend, gewöhnlich von muscheligem Bruche; die Trübung (milchiger, wolkiger Bernstein) ist durch zahlreiche in der Harzmasse eingeschlossene mikroskopische Luftbläschen bedingt; die den atmosphärischen Einflüssen ausgesetzte Oberfläche verliert häufig ihren Glanz und wird durch pulverigen Zerfall trüb; das sogenannte Wasserharz verdankt seine weisse Farbe zahlreichen kleinen Wassertröpfchen, die in demselben eingeschlossen sind. Der Kaurie-Copal hat eine opalisirende Oberfläche.

Die Härte der Coniferenharze ist von der anderer Harze nicht wesentlich verschieden, sie schwankt zwischen der des Gypses und der des Steinsalzes.

Das specifische Gewicht der stark ölhaltigen Harze, der Balsame ist niedriger als das des Wassers — der Canadabalsam zeigt 0.99 —, jenes der ölarmen Harze ist etwas höher von 1.04—1.12.

Die Coniferenharze erweichen schon bei einer Temperatur von 80—100°, der Schmelzpunkt ist verschieden: Colophonium schmilzt schon bei 100°, Sandarac bei 135°, Dammar bei 150°, Bernstein bei 287°.

Die meisten Coniferenharze sind wohl optisch activ; reines Colophonium besitzt kein Rotationsvermögen. Die Balsame zeigen ein dem Sinne und dem Grade nach von dem der sie constituirenden Oele und Harze abweichendes Drehungsvermögen. Venetianischer Terpentin dreht rechts, das daraus dargestellte Harz in demselben Sinne nur stärker, das darin enthaltene ätherische Oel dreht die Rotationsebene nach links.

Die Lösungen mancher Harze, z. B. des Colophoniums, zeigen Fluorescenz.

In Wasser sind die Coniferenharze unlöslich; nur manche geben an dasselbe ihnen beigemengte, nicht harzige Bestandtheile, z. B. Bitterstoffe, ab, wie Sandarac; in Alkohol, besonders in heissem, sind fast alle löslich, der Bernstein nur sehr schwer; auch Aether löst alle bis auf Copal und Bernstein. In Schwefelkohlenstoff und in Benzol lösen sich alle mit Ausnahme von Copal und Sandarac; ätherische Oele, besonders Terpentinöl, sind gute Lösungsmittel, nur Copal widersteht ihnen. Siedendes Leinöl löst Dammar und Colophonium leicht, Sandarac schwerer, Copal nicht. Colophonium löst sich in Natronlauge schwer, in Ammoniakflüssigkeit leicht; die anderen Harze werden durch diese Flüssigkeiten nicht angegriffen. Von concentrirter Schwefelsäure werden alle mit brauner, nur Dammar mit rother Farbe gelöst. Der Bernstein widersteht fast allen Lösungsmitteln.

Ihrer chemischen Natur nach sind die Coniferenharze Gemenge von ätherischem Oel, Kohlenwasserstoff und ein oder mehreren Harzen. Die Zusammensetzung des ersteren ist fast durchwegs sichergestellt, es sind Terpene mit der Formel $C_5 H_8$, oder einem Vielfachen derselben. Der Erforschung der Zusammensetzung der einzelnen Harze stellen sich vielfache Schwierigkeiten entgegen. In der Regel sind es Säuren, welche nach geeigneter Behandlung gut krystallisiren und sich mit Alkalien zu Salzen, den Harzseifen, mit anderen Basen zu Resinaten sich verbinden; manchmal sind es Anhydride von Säuren. In den meisten Harzen sind eine Anzahl verschiedener Harzsäuren zugleich mit Anhydriden vorhanden. So ist in den Pinusharzen Abietinsäure, $C_{44} H_{64} O_5$, und deren amorphes Anhydrid, die Pininsäure, ferner Pimarsäure, $C_{20} H_{30} O_2$, enthalten. Das Colophonium besteht zum grössten Theile aus dem Anhydrid der Abietinsäure, $C_{44} H_{62} O_4$. Das Dammarharz enthält die Dammarylsäure, deren Hydrat und einen festen Kohlenwasserstoff, Dammaryl. In anderen Coniferenharzen, z. B. im Sandarac, sind die einzelnen Bestandtheile noch nicht genauer bekannt; man hat sich begnügt, sie mit den Namen Alpha-, Beta- und Gamma-Harz zu bezeichnen. Aus den Untersuchungen von Hlasiwetz geht übrigens hervor, dass sämmtliche Coniferenharze zu den Terpenharzen gehören. Die Terpenharze sind nach demselben Autor schwache, manchmal krystallisirbare Säuren und werden durch schmelzendes Kalihydrat im Gegensatze zu anderen Harzen nur wenig verändert. Andererseits lassen sich aus den in den Pflanzen vorkommenden Terpenen, z. B. Terpentinöl, Wachholderöl, durch Erhitzen mit weingeistigem Kali Producte darstellen, welche im chemischen und physikalischen Verhalten dem Colophonium vollkommen gleichen. Als Formel für die Terpenharze wird von Hlasiwetz $C_{20} O_{30} O_2$ aufgestellt und ihre Entstehung aus den Terpenen durch folgende Gleichung erklärt:

$$C_{20} H_{30} O_2 = 2 C_{10} H_{16} + 3 O - H_2 O.$$

Den verschiedenen Reagentien setzen, wie schon aus dem oben Gesagten hervorgeht, die Coniferenharze noch grösseren Widerstand entgegen als die übrigen Harze; ihr Verhalten gegen concentrirte Mineralsäuren, gegen Ammoniakflüssigkeit, sowie das ihrer alkoholischen Lösungen gegen alkoholische Bleiacetatlösung können zu ihrer Erkennung verwendet werden.

Die Verwendung der Coniferenharze ist eine vielseitige. Pharmaceutisch werden sie gebraucht als Zusatz zu Pflastern, zur Darstellung von Harzseifen; ferner wegen des angenehmen Geruches, den manche von ihnen beim Verbrennen entwickeln, als Zusatz zu Räucherspecies, technisch zur Bereitung von Kitten, ferner in Lösung zu Firnissen.

Literatur: Wiesner, Die Rohstoffe des Pflanzenreichs. — Husemann u. Hilger, Die Pflanzenstoffe. — Flückiger, Pharmakognosie. — Beilstein, Org. Chemie. — Hlasiwetz in Annal. d. Chem. u. Pharm. 148. — Hirschsohn, Beitr. z. Chemie d. versch. Harze. Arch. d. Pharm. 13. H. Paschkis.

Coniferin, $C_{16} H_{22} O_8 + 2$ aq. Früher Laricin, Abietin genannt. Findet sich im Cambialsaft von allen Zapfenbäumen.

Darstellung. Zur Zeit der Holzbildung, im Frühjahr und im Anfang des Sommers, werden frisch gefällte Stämme von Nadelhölzern in Stücke zersägt und von der Rinde befreit. Darauf sammelt man den Cambialsaft durch Abschaben vermittelst eines scharfen Instrumentes in einem untergestellten Gefässe, befreit den gewonnenen Saft durch Aufkochen und Filtriren von dem darin gelösten Eiweiss und dampft das Filtrat auf etwa ein Fünftel seines ursprünglichen Volumens ein. Die nach kurzer Zeit anschiessenden, noch braun gefärbten Krystalle werden durch Abpressen von dem anhaftenden, eine eigenthümliche Zuckerart, Pinit, enthaltenden Syrup möglichst getrennt und durch mehrmaliges Umkrystallisiren unter Anwendung von Thierkohle gereinigt. Die verunreinigenden Massen lassen sich zum grösseren Theil auch dadurch fortschaffen, dass man die braun gefärbten heissen Coniferinlösungen mit geringen Mengen von Bleiacetat und Ammoniak versetzt; die Verunreinigungen gehen in den Niederschlag, während das Coniferin gelöst bleibt und nach Fortschaffung des überschüssigen Bleies mit Kohlensäure beim Concentriren auskrystallisirt.

Eigenschaften. Aus Wasser oder Alkohol umkrystallisirt bildet das Coniferin weisse, atlasglänzende, scharf zugespitzte, oft sternförmig oder rosettenartig gruppirte Nadeln, deren Schmelzpunkt bei 185° liegt. Beim Liegen an der Luft verlieren sie an Glanz und Gewicht, indem das Krystallwasser theilweise sich verflüchtigt, was vollständig bei 100° eintritt. Coniferin ist schwer löslich in kaltem, leichter löslich in heissem Wasser, ebenso in Alkohol, unlöslich in Aether. Schmeckt schwach bitter und ist linksdrehend. Beim Kochen mit verdünnten Säuren spaltet es sich in Traubenzucker und ein bald gelb werdendes Harz. Durch concentrirte Schwefelsäure wird Coniferin zunächst dunkelviolett gefärbt und geht darauf mit rother Farbe in Lösung; aus letzterer scheidet sich auf Zusatz von Wasser ein indigblaues Harz ab. Mit Phenol und concentrirter Salzsäure befeuchtet, nimmt Coniferin nach kurzer Zeit, im Sonnenlicht fast augenblicklich, eine intensiv blaue Färbung an. Auf diesem Verhalten beruht die schon seit langer Zeit zum Nachweis von Phenol angewandte Fichtenholzreaction. Empfindlicher ist die Reaction, wenn man statt des Phenol eine mit Kaliumchlorat versetzte 20procentige Thymollösung verwendet (Molisch, Ber. d. deutsch. Bot. G. 1886). Die wässerige Lösung von Coniferin wird von Bleiessig nicht gefällt. Wird durch Emulsion langsam, in 6—8 Tagen in Traubenzucker und Coniferylalkohol zerlegt. Liefert beim Behandeln mit Chromsäuremischung Vanillin. Uebermangansaures Kali bewirkt Bildung von Zuckervanillinsäure. Durch Kochen von entwässertem Coniferin mit Essigsäureanhydrid entsteht Tetracetconiferin, $C_{16} H_{18} (C_2 H_3 O)_4 O_8$. v. Schröder.

Coniferylalkohol, $C_{10} H_{12} O_3$. Entsteht, wie Tiemann nachwies, bei der Spaltung des Coniferins durch Emulsin. Man übergiesst 50 g Coniferin mit der zehnfachen Gewichtsmenge Wasser, fügt 0.2—0.3 g Emulsin hinzu und lässt 6—8 Tage bei einer Temperatur von 25—35° stehen. Der entstandene Coniferylalkohol wird durch Aether ausgeschüttelt. Er bildet Prismen vom Schmelzpunkt 73—74°, die leicht löslich in Aether und Alkalien sind, weniger in Alkohol, schwer löslich in Wasser. Bei der Oxydation mit Chromsäure liefert er Vanillin, Acetaldehyd und Essigsäure, beim Schmelzen mit Kali Protocatechusäure. Natriumamalgam reducirt Coniferylalkohol zu Eugenol, $C_{10} H_{12} O_2$. Mit Alkalien entstehen krystallinische Verbindungen. v. Schröder.

Coniin, $C_8 H_{17} N$. Der wesentlichste giftige Bestandtheil des Schierlings, *Conium maculatum L.*: besonders reichlich in den nicht ganz reifen Früchten der zweijährigen Pflanze, an eine Säure, vielleicht Aepfelsäure, gebunden, vorkommend. In

anderen Pflanzen ist das Coniin bis jetzt noch nicht aufgefunden worden. PESCHIER isolirte aus dem Extracte der Schierlingspflanze zuerst einen alkalischen Stoff, welchen er „Coniin" nannte, A. L. GIESEKE stellte zuerst ein allerdings sehr unreines Sulfat des Coniins dar, die Reindarstellung des Coniins als ölige Flüssigkeit und die Charakterisirung als Pflanzenbase gelang PH. L. GEIGER im Jahre 1831.

Darstellung. Zerquetschte halbreife frische Schierlingsfrüchte werden mit heissem Wasser und nach dem Aufquellen mit kohlensaurer Natriumlösung benetzt und die gleichförmig gemischte Masse in einer Destillirblase mit gespannten Wasserdämpfen so lange der Destillation unterworfen, als das Destillat noch alkalisch reagirt. Das Destillat wird darauf mit Salzsäure neutralisirt und zum dünnen Syrup eingedunstet. Diesen schüttelt man mit dem doppelten Volumen starken Alkohols, trennt von dem abgeschiedenen Chlorammonium, destillirt den Alkohol ab, setzt zu dem Rückstande Natronlauge und schüttelt das frei gemachte Coniin mit Aether aus. Das nach dem Abdestilliren des Aethers bleibende Rohconiin wird mit ausgeglühtem Kaliumcarbonat entwässert und hierauf im Wasserstoffstrome wiederholt rectificirt, die zwischen 168—169° übergehenden Antheile werden gesammelt. Die über 169° siedenden Antheile des Rohconiins bestehen aus einem Gemenge von Coniin, Methylconiin ($C_8H_{16}[CH_3]N$) und Conhydrin ($C_8H_{19}NO$), welche neben dem Coniin im Schierling vorkommen.

Das in den Handel gelangende Coniin repräsentirt aber noch keine reine und einheitliche Substanz. Um aus diesem eine solche herzustellen, wird das Coniin in Salzsäure gelöst, das sich ausscheidende neutrale Oel mit Aether entfernt, aus der sauren Flüssigkeit die Base mittelst Kali abgeschieden und diese nach dem Entwässern durch wiederholte Rectification von dem Conhydrin befreit, sodann zur Entfernung des Methylconiins in die Nitrosoverbindung (s. unten) übergeführt und diese durch Salzsäuregas in Coniinchlorhydrat verwandelt, aus welchem durch Kali die reine Base gewonnen wird.

Synthese. Das Coniin ist das einzige natürlich vorkommende Alkaloid, dessen künstlicher Aufbau gelungen ist. LADENBURG erhielt aus α-Methylpyridin (Picolin) und Acetaldehyd durch Condensation unter Austritt von Wasser bei 250° Allylpyridin:

$$\underset{\text{Picolin}}{C_5H_4N.CH_3} + \underset{\text{Acetaldehyd}}{CH_3.CHO} = \underset{\text{Allylpyridin}}{C_5H_4N.CH:CH.CH_3} + H_2O,$$

welches durch Reduction mittelst metallischem Natrium und absolutem Alkohol in Propylpiperidin, $C_5H_{10}NC_3H_7$, das ist Coniin, übergeführt wurde.

Das so gewonnene Coniin ist mit der aus dem Schierling dargestellten Base völlig identisch befunden worden.

Constitution. Das Coniin, ein secundäres Amin der Formel $C_8H_{16}NH$, ist, wie die erwähnte synthetische Darstellung beweist, ein Propylpiperidin, und zwar wahrscheinlich das normale Propylpiperidin $C_5H_{10}N.CH_2.CH_2.CH_3$, da es bei der Oxydation neben anderen Producten α-Amidovaleriansäure liefert.

Im Sinne der sogenannten Structurchemie würde demnach die Formel

$$\begin{array}{ccc} & H_2 & \\ & C & \\ H_2C & & CH_2 \\ & & \\ H_2C & & CHCH_2.CH_2.CH_3 \\ & N & \\ & H & \end{array}$$

die Constitution des Coniins ausdrücken.

Eigenschaften. Farblose oder auch schwach gelbliche, ölige, stark alkalisch reagirende Flüssigkeit von eigenthümlichem, widerwärtigem, Schwindel verursachendem Geruch und unangenehmem, tabaksähnlichem Geschmack. Spec. Gew. bei 15° = 0.886. Siedepunkt = 168.5°. In einer sauerstofffreien Atmosphäre lässt es sich ganz unzersetzt destilliren. Bei Luftzutritt findet unter Braunfärbung eine theilweise

Zersetzung statt. Am Lichte bleibt es unverändert, bei Luftzutritt bräunt und verdickt es sich allmälig und verwandelt sich schliesslich in eine harzartige, bitter schmeckende Masse von schwach basischen Eigenschaften. Es dreht das polarisirte Licht nach rechts, α D = — 10.36°, die Drehung ist bei frisch bereitetem Coniin doppelt so stark. Bei gewöhnlicher Temperatur lösen 90 Th. Wasser 1 Th. Coniin, in der Hitze ist es weniger löslich, so dass eine kalt bereitete wässerige Lösung sich beim Erwärmen trübt. Mit Alkohol ist es in allen Verhältnissen mischbar, in Aether, Aceton, flüchtigen und fetten Oelen leicht, in Chloroform und Schwefelkohlenstoff schwer löslich.

Prüfung. Das Coniin darf sich beim Erwärmen nicht trüben, was auf einen möglicherweise bis zu 25 Procent steigenden Wassergehalt deuten würde, und muss sich beim Erhitzen über 170° vollständig verflüchtigen. Verfälschungen sind ätherische Oele und Ammoniak, letzteres entsteht auch bei der freiwilligen Zersetzung des Coniins, besonders bei sorgloser Aufbewahrung. Zur Prüfung auf Oele gibt man zu 2 Tropfen Coniin, 10 Tropfen Wasser und 3 Tropfen Salzsäure, es muss sich eine klare Lösung bilden: entsteht auf weiteren Zusatz von 60—70 Tropfen Alkohol von 95 Procent ein krystallinischer Niederschlag von Salmiak, so liegt eine starke Verunreinigung mit Ammoniak vor. Eine solche erkennt man auch, wenn man ein Gemisch von 2 Th. Coniin mit 1 Th. Wasser mit Oxalsäure neutralisirt, kalt stellt und die von der geringen Menge ausgeschiedener Krystalle abgegossene Flüssigkeit mit *Spiritus aethereus* vermischt, an einer Trübung in Folge der Ausscheidung von oxalsaurem Ammonium.

Reactionen. Metallsalzlösungen werden durch Coniin gefällt, Eiweiss wird coagulirt. Concentrirte Schwefelsäure löst blutroth, später grün. Chlorwasserstoffgas färbt zunächst purpurroth, dann tief indigblau. Chlorwasser und Bromwasser verursachen in wässerigen Coniinlösungen weisse Trübung oder Fällung. Eine durchaus charakteristische Reaction für Coniin fehlt.

Salze. Das Coniin ist eine einsäurige Base; die Salze entstehen durch Neutralisation mit den betreffenden Säuren und sind meist sehr leicht löslich in Wasser, Alkohol und Aetheralkohol, aber unlöslich in Aether. Die wässerigen Lösungen färben sich beim Eindampfen roth, violett, endlich braun und können nur im Vacuum ohne Färbung eingedunstet werden.

Salzsaures Coniin, $C_8H_{17}N.HCl$. Grosse wasserhelle Krystalle des rhombischen Systems.

Bromwasserstoffsaures Coniin, *Coniinum hydrobromicum* (Ph. Gall.), $C_8H_{17}N.HBr$. Durchsichtige, glasglänzende Krystalle des rhombischen Systems, isomorph mit denen des Coniinchlorhydrats.

Jodwasserstoffsaures Coniin, $C_8H_{17}N.HJ$. Säulenförmige luft- und lichtbeständige farblose Krystalle.

Saures weinsaures Coniin, $C_8H_{17}N.C_4H_6O_6 + 2H_2O$. Schöne grosse rhombische Krystalle.

Das Platindoppelsalz, $2(C_8H_{17}N.HCl)PtCl_4$. Tiefrothe, in Alkohol leicht lösliche vierseitige Säulen.

Das Coniin setzt der quantitativen Bestimmung grosse Schwierigkeiten entgegen. Die von Dragendorff zur Titration in Vorschlag gebrachte Phosphormolybdänsäure ist bei Gegenwart von Ammonsalzen nicht brauchbar, weshalb die zur Bestimmung dienenden Auszüge aus dem Kraut oder den Früchten des Schierlings mit schwefelsäurehaltigem starkem Alkohol angefertigt werden müssen, der Ammonsulfat ungelöst lässt. Aus *Tinctura Conii* und *Essentia Conii* ist durch Zusatz von Schwefelsäure und Stehenlassen in der Kälte das Ammonsulfat zu präcipitiren. Das vor der Titration auszuführende Eindampfen der weingeistigen Auszüge geschieht zweckmässig in einem Strome von Wasserstoff oder bei starker Luftverdünnung. Das *Extractum Conii* wird in Wasser gelöst und mit einer sehr geringen Menge Schwefelsäure angesäuert. Hager empfiehlt das Coniin mit Aether auszuschütteln und den nach der Verdunstung des Aethers, zuletzt in einer

Atmosphäre von Salzsäure, bleibenden Rückstand zu wägen. Nach DRAGENDORFF lässt sich nach dieser Methode ohne Verlust nicht arbeiten, weil das Alkaloid und seine Salzsäureverbindung schon zum Theil mit dem Aether bei Zimmertemperatur verflüchtigt wird. Die Titrirung mit Kaliumquecksilberjodid (MAYER'sches Reagens) ist, wie Versuche DRAGENDORFF'S ergaben, nur ausführbar bei Anwendung von Coniinsalzlösungen mit $^1/_4$—1 Procent Coniin, die entweder keinen oder nur geringen Säureüberschuss besitzen. Zusatz kalt gesättigter Chlorkaliumlösung trägt bei Lösungen, welche nicht unter 1 Procent Coniin enthalten, zur Klärung und dazu wesentlich bei, dass sich ein Niederschlag von der Zusammensetzung $(C_8H_{16}NJ)_2 + HgJ_2$ bildet, demnach 1 ccm des Reagens 0.0125 g Coniin entspricht. Kürzlich hat E. DIETERICH die Bestimmung des Gehaltes an Coniin im *Extractum Conii* in der Weise ausgeführt, dass er die Mischung des Extractes mit Wasser und Kalk im Extractionsapparate durch Aether erschöpfte, den Aether später unter Zusatz von Wasser verdunstete, den Rückstand mit Weingeist aufnahm und unter Benützung von Rosolsäure als Indicator mit $^1/_{100}$ Normalschwefelsäure titrirte. 1 ccm $^1/_{100}$ Normalschwefelsäure = 0.00127 Coniin. Vorläufig steht dieser Methode die noch nicht widerlegte Angabe DRAGENDORFF'S entgegen, dass eine Coniinlösung schon neutrale Reaction gezeigt habe, bevor die der Rechnung nach erforderliche Säuremenge zugesetzt war. Dieser Widerspruch wird sich durch die Benutzung verschiedener Indicatoren erklären lassen; jedenfalls ist es bei der leichten Flüchtigkeit des Coniins schon bei Zimmertemperatur weit zweckmässiger, den ätherischen Auszug, welcher das Coniin enthält, mit überschüssiger $^1/_{100}$ Normalschwefelsäure zu versetzen und nach dem Verdunsten des Aethers den Säureüberschuss mit $^1/_{100}$ Normalalkali zurückzutitriren.

Chemisches Verhalten. Bei der Oxydation des Coniins mit Salpetersäure oder rothem chromsauren Kalium und Schwefelsäure wird neben einer Pyridinmonocarbonsäure normale Buttersäure gebildet.

Salpetrigsäureanhydrid wird von trockenem, gut abgekühlten Coniin in reichlicher Menge absorbirt, indem es sich gelb, dann roth und zuletzt grün färbt. Die entstandene Verbindung von Coniin mit Salpetrigsäureanhydrid $(C_{18}H_{17}N . N_2O_3)$ zerfällt beim Schütteln mit Wasser unter Abscheidung von Nitrosoconiin $C_8H_{14}(NO)N$ (Azoconydrin von WERTHEIM), ein leichtes gelbliches, in Weingeist und Aether lösliches Oel von aromatischem Geruche und brennendem Geschmacke, nascirender Wasserstoff regenerirt Coniin. Gasförmige Chlorwasserstoffsäure verwandelt es unter Entwicklung von Stickoxyd und Stickstoff in salzsaures Coniin. Phosphorsäureanhydrid führt es bei 80—90° unter Entwicklung von Stickstoff und Abspaltung von Wasser in Conylen (C_8H_{14}), eine farblose, bei 125—126° siedende, nicht giftige Flüssigkeit über.

Das Verhalten gegen Alkyljodide charakterisirt das Coniin als secundäre Aminbase, $C_8H_{16}NH$. Methyljodid addirt sich zunächst zu dem jodwasserstoffsauren Salze der tertiären Base, Methylconiin, welche mit weiterem Methyljodid das Jodid einer Ammoniumbase bildet.

Methylconiin, $C_8H_{16}(CH_3)N$, findet sich in dem rohen Coniin (s. oben). Entsteht in Form seines chlorwasserstoffsauren Salzes beim Erhitzen äquivalenter Mengen von Coniin und Jodmethyl auf 100°. Farbloses, dem Coniin ähnlich riechendes Oel.

Aethylconiin, $C_8H_{16}(C_2H_5)N$. Farbloses, stark lichtbrechendes Oel entsteht analog dem Methylconiin.

Durch Einwirkung von Silberoxyd auf das aus überschüssigem Jodmethyl und Coniin gebildete Dimethylconylammoniumjodid, $C_8H_{16}(CH_3)_2NJ$, entsteht Dimethylconylammoniumhydroxyd, $C_8H_{16}(CH_3)_2N . OH$, welches sich bei der trockenen Destillation in Wasser und Dimethylconiin, $C_8H_{15}(CH_3)_2N$, zerlegt. Dieses bildet eine flüchtige, bei 182° siedende Base von eigenthümlichem, nicht mehr an Coniin erinnerndem Geruch. Auch das Diäthylconylammoniumjodid und das Diäthylconylammoniumhydroxyd

sind dargestellt und gleich den entsprechenden Methylverbindungen nebst ihren wichtigsten Derivaten beschrieben worden.

Erkennung bei forensischen Untersuchungen. Das Coniin wird aus den Lösungen seiner Salze durch Natronlauge in Freiheit gesetzt und der alkalischen Flüssigkeit durch Aether, Petroleumäther, Benzol und Chloroform entzogen. Beim Verdunsten der Lösung in Aether, Petroleumäther etc. bleibt es als ölige Tropfen zurück, welche den eigenthümlichen Geruch und alkalische Reaction besitzen. Auf diesem Wege erhält man bei forensischen Untersuchungen nach dem Verfahren von STAS-OTTO oder DRAGENDORFF das Coniin in einem zur Anstellung von Reactionen hinlänglich reinen Zustande. Charakteristische Reactionen des Coniins sind zur Zeit noch nicht bekannt. Zur Erkennung dient das folgende Verhalten: Die wässerige Lösung trübt sich beim Erwärmen; das durch Eindunsten der Base mit Salzsäure erhaltene salzsaure Coniin ist krystallinisch und erscheint bei 200facher Vergrösserung in doppeltbrechenden, nadel- oder säulenförmigen, bisweilen sternförmig gruppirten Nadeln. Das Nicotin, mit welchem das Coniin leicht verwechselt werden könnte, liefert unter diesen Bedingungen ein firnissartiges, erst nach langer Zeit krystallinisch erstarrendes Salz. Vom Nicotin unterscheidet sich das Coniin ferner dadurch, dass die Coniinniederschläge im Allgemeinen viel leichter löslich sind, als die Nicotinniederschläge. Aus diesem Grunde werden bei Verdünnungen, wo Lösungen von Nicotin und Nicotinsalzen noch durch Reagentien gefällt werden, durch dieselben Reagentien in Coniin oder Coniinsalzlösungen keine Fällungen mehr hervorgebracht. Namentlich gross sind die Differenzen in der Fällbarkeit gegenüber Goldchlorid und Platinchlorid. Diese Reagentien rufen in $^1/_{10}$ ccm einer 1 : 100 verdünnten Coniinlösung keine Trübung mehr hervor, während Goldchlorid $^1/_{10}$ ccm Nicotinlösung noch in einer Verdünnung 1 : 1000, Platinchlorid noch in einer Verdünnung 1 : 5000 schwach trübt. Kaliumwismutjodid ruft in $^1/_{10}$ ccm Coniinlösung noch in einer Verdünnung 1 : 5000, Phosphormolybdänsäure von 1 : 5000, Kaliumquecksilberjodid von 1 : 800, Gerbsäure von 1 : 100, Jodjodkalium von 1 : 8000 erkennbare Trübung hervor. Für die Identificirung des Coniins ist auch die physiologische Wirkung desselben, Lähmung der peripherischen Nerven von Wichtigkeit. Vor der Verwechslung mit Cadaveralkaloiden muss man sich hüten (s. Bd. II, pag. 439—440.).

Anwendung. Das Coniin ist ein sehr starkes Gift, wirkt reizend auf die Haut, erzeugt Röthung und heftigen Schmerz. Innerlich bewirkt es Lähmung der Muskeln und endlich Asphyxie. Die letale Dosis beginnt bei 0.15.

Maximale Einzel- und Tagesgabe: 0.001—0.003.

Aufbewahrung: Höchst vorsichtig in kleinen, möglichst vollgefüllten, vor Licht und Luftzutritt sorgfältig verschlossenen Fläschchen.

Conhydrin ist die neben dem Coniin und Methylconiin in dem Samen, dem Kraute und den Blüthen des Schierlings enthaltene Base, welche 1856 von WERTHEIM entdeckt wurde. Sie wird bei der Reinigung des Rohconiins aus den über 180° siedenden Antheilen gewonnen. Ein Theil scheidet sich auch aus dem Aether, mit welchem das Coniin aufgenommen wurde, aus. WERTHEIM erhielt aus 280 kg frischen Blüthen 17 g, aus 336 kg frischen Früchten neben 700 g Coniin 40 g Conhydrin. Dasselbe bildet farblose, perlmutterglänzende Blätter, welche schwach nach Coniin riechen, in Alkohol, Aether und Wasser leicht löslich sind, Schmelzpunkt = 120°. Siedepunkt = 226°. Es sublimirt schon unter 100°. Die Lösungen reagiren stark alkalisch und machen Ammoniak aus seinen Salzen frei. Es ist weniger giftig als das Coniin und wie dieses eine einsäurige, secundäre Aminbase.

Mit dem Namen Paraconiin ($C_8H_{15}N$) bezeichnet man eine Base, welche früher für identisch mit Coniin gehalten wurde und von SCHIFF aus dem bei Einwirkung von Ammoniak auf Normalbutylaldehyd ($2\,C_4H_8O + NH_3 = H_2O + C_8H_{17}NO$) entstehenden Dibutyraldin ($C_8H_{17}NO$) durch Abspaltung von Wasser ($C_8H_{17}NO = H_2O + C_8H_{15}N$) dargestellt worden ist. Das Paraconiin zeigt in

dem Geruche, dem Siedepunkte und auch in seinen giftigen Eigenschaften die grösste Aehnlichkeit mit dem Coniin, jedoch ist es optisch inactiv und seiner chemischen Natur nach als ein tertiäres Monamin aufzufassen. H. Beckurts.

Coniinum hydrobromicum. Bromwasserstoffsaures Coniin (Ph. Gall.). — S. Coniin.

Conium, Gattung der *Umbelliferae*, Unterfamilie *Smyrneae*, charakterisirt durch die aufgetriebene, von der Seite zusammengedrückte Frucht, deren Rippen wellig gekerbt und deren Thälchen ohne Oelstriemen sind. Eiweiss auf der Fugenseite mit schmaler tiefer Furche *(Campylospermae)*.

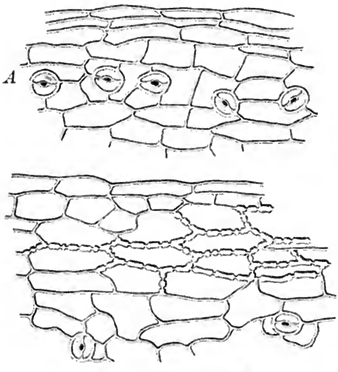
1. *Conium maculatum L.*, Gefleckter Schierling, Blutschierling, Wuthschierling, Mäuseschierling, Mauerschierling, Teufelspeterling, Dollkraut, Scharnpiepen, Ziegendill, franz. Ciguë (= Cicuta), engl. Hemlock. Ursprünglich wohl in Asien heimisch, ist die Pflanze jetzt mit Ausnahme des äussersten Nordens durch fast ganz Europa, Nordafrika, Kleinasien, Sibiren, auch Amerika, besonders an Wegen und auf Schutt verbreitet. Stengel 1—2 m hoch, ästig, unten schwach, oben stärker gerillt, bläulich bereift, am Grunde rothbraun gefleckt. Die ganze Pflanze ist kahl. Blüthenstand eine doppelt zusammengesetzte Dolde. Hülle meist 5blätterig, Hüllchen 3—4blätterig, auf der Aussenseite der Döldchen stehend, beide zurückgeschlagen. Blüthe mit undeutlichem Kelch und verkehrt herzförmigen Kronblättern, deren Spitze eingeschlagen ist. Das Kraut und die Früchte sind in arzneilicher Verwendung.

Herba Conii (Ph. Austr., Germ., Hung., Helv., Russ., Suec., Dan., Fenn., Graec, Hisp., Neerl., Norv.). Die unteren Blätter werden über 20 cm lang, sie sind von breit eiförmigem Umriss, an einem hohlen Stiel von gleicher Länge befestigt, der am Grunde in eine den Stengel umfassende häutige Scheide übergeht. Sie sind dreifach gefiedert. Die Abschnitte erster Ordnung 4—8paarig, gestielt, das unterste Fiederpaar steht oft etwas entfernt. Die Abschnitte zweiter Ordnung sind 5paarig gefiedert. Die Abschnitte dritter Ordnung sind wenig regelmässig, aus 4 oder 5 Paaren eiförmiger oder länglicher Zipfel gebildet, die am Grunde zusammenfliessen und vorne nach aussen ein paar Sägezähne tragen. Jeder Zipfel und jeder Zahn trägt ein feines farbloses Spitzchen. Die Blätter sind glanzlos, oben dunkel grün. Der hohle Blattstiel hat einen Kreis von Gefässbündeln, die nach aussen durch eine Bastgruppe begrenzt werden, unter der Epidermis liegt über jedem Gefässstrang ein Collenchymbündel und zwischen diesem und dem Bast ein Harzgang. Ueber dem Gefässbündel der Blattnerven fehlt der Harzgang. Die Nervatur der Blätter besteht aus einem Mittelnerven, sehr schwachen und spärlichen Seitennerven und einem Randnerven. Das Gewebe der Blätter besteht oben und unten aus den mit einer Cuticula bedeckten Epidermen, Pallissadengewebe und ziemlich dicht gefügtem Schwammparenchym. Die Epidermis der Unterseite führt zahlreiche Wasser- und Luftspalten, welche aber am Rande des Blattes, wo die Zellwände sich nicht unerheblich verdicken, fehlen (Fig. 41, *B*). Die Epidermis der Oberseite ist so gut wie frei von Spaltöffnungen bis auf den Rand, wo dieselben über dem dort verlaufenden Marginalnerven in einfacher Reihe stehen (Fig. 41, *A*). Die Zellen beider Epidermen sind buchtig, polyedrisch, doch sind die der Unterseite verhältnissmässig mehr geschweift. Sie enthalten nach dem Trocknen oder Einlegen in Alkohol Sphärokrystalle und Büschel von nadelförmigen Krystallen (Hesperidin nach Adolf Meyer).

Man sammelt die Blätter der blühenden Pflanze (Germ., Austr., Helv.), vor der Blüthe (Belg., Graec., Norv., Rom., Suec.), nach der Blüthe (Brit.). Ausser der Zeit der Einsammlung sollen noch andere Umstände die Wirksamkeit der Droge beeinflussen. Mit Rücksicht darauf soll sie von wild wachsenden Pflanzen (Brit., Dan.), von sonnigen Standorten (Suec.), im zweiten Vegetationsjahre (Belg.), ohne die dicken Stiele (Austr., Neerl.) gesammelt werden.

Frisch, mehr noch abgewelkt, riecht das Kraut widerlich und schmeckt etwas salzig, scharf und bitter. Beim Trocknen verliert sich der Geruch, tritt aber rasch wieder auf, wenn man die Droge mit Kalilauge befeuchtet. Man trocknet sie und bewahrt sie vorsichtig nicht über ein Jahr auf. Sie findet Verwendung in Substanz (0.3! Germ., 0.1! Helv. pro dosi) oder zur Darstellung des *Extr. Conii, Ungt. Conii, Ungt. narcotico-balsamicum Hellmundi, Empl. Conii ammoniacatum.*

Fig. 41.



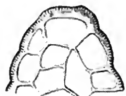
Oberhaut des *Conium*-Blattes.

Fig. 43.



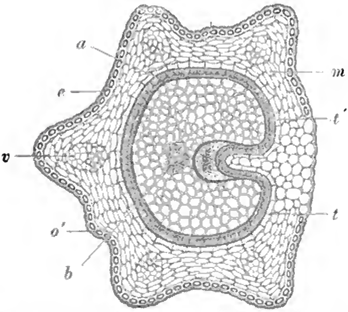
Conium maculatum L.
4mal vergrössert.

Fig. 44.



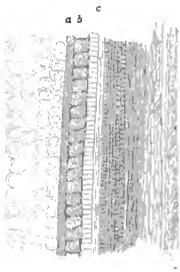
Rippe der *Conium*-Frucht.
stark vergrössert.

Fig. 42.



Querschnitt durch *Fructus Conii.* *a* Sameneiweiss, *b* Embryo, *v* Gefässbündel in den Rippen, *m* die Fruchtschale, *t* und *t'* Coniinschicht derselben. Vergr. 30.

Fig. 45.



Längsschnitt durch *Conium*.
70mal vergrössert

Die Schierlingblätter werden nachweislich mit einer ganzen Anzahl anderer Umbelliferenblätter verwechselt, was besonders dann leicht möglich ist, wenn sie nicht zur Blüthezeit gesammelt werden; sie sind charakterisirt durch die oben angeführten anatomischen Merkmale, ihre Kahlheit, die feinen Stachelspitzchen und den sehr deutlichen Coniingeruch beim Zerreiben mit Kalilauge.

Die dem Schierling am ähnlichsten Pflanzen sind:

Chaerophyllum bulbosum L., Kälberkropf: Wurzel rübenförmig oder knollig; Stengelbasis sammt den unteren Blättern behaart; Dolden hüllenlos oder mit einem hinfälligen Hüllblatte; Früchtchen lang und schmal, ungeschnäbelt.

Anthriscus silvestris Hoffm., Klettenkerbel: Wurzel spindelig (wie bei *Conium*); Blätter unterseits sammt den Blattstielen und Scheiden zerstreut behaart; Doldenhülle fehlend oder einblätterig, Hüllchen 5—8blätterig, nicht halbirt; Früchte länglich-lanzettlich, kahl, glänzend, mit fünfriefigem Schnabel.

Aethusa Cynapium L., Gleisse oder Hundspetersilie: Wurzel spindelig; Blätter unterseits glänzend, Zipfel mit sehr deutlichem Gefässbündelnetz; Hülle fehlend, Hüllchen halbirt, dreiblätterig, so lang oder länger als die Döldchen, meist herabhängend.

Cicuta virosa L., Wasserschierling: Wurzelstock fächerig, Blattabschnitte lineal-lanzettlich, scharf gesägt, Epidermiszellen und Papillen am Rande und auf der Mittelrippe des Blattes auffallend gestreift, Hülle fehlend oder 1—2 Blättchen, Hüllchen aus 10—12 pfriemlichen zurückgeschlagenen Blättchen. Frucht breiter als lang, zweiköpfig.

Fructus Conii (Ph. Gall., Brit., Hisp., Un. St.). Die Frucht ist etwa 3 mm lang, von der Seite zusammengedrückt, von den Griffeln gekrönt. Jedes Früchtchen hat 5 starke Längsrippen, die besonders nach oben hin gekerbt sind (Fig. 42 u. 43). Den Thälchen und der Berührungsfläche fehlen Oelstriemen. Auf dem Querschnitt erkennt man innerhalb der ziemlich starken Fruchthaut die aus etwas derbwandigen, fast kubischen Zellen bestehende Coniinschicht (Fig. 42 u. 45). Das Endosperm ist auf der Fugenseite tief eingeschnitten (Fig. 42), daher nierenförmig, es enthält Aleuron und fettes Oel.

Man sammelt die vollkommen entwickelten, aber noch grünen Früchte und trocknet sie sorgfältig. Sie riechen und schmecken wenig, mit Kalilauge zusammengerieben entwickelt aber das Pulver denselben widrigen Geruch wie das Kraut.

Alle Theile der Pflanze, vielleicht mit Ausnahme der Wurzel (Christison, Harley), enthalten das sehr giftige Alkaloid Coniin (Blätter 0.09 Procent [Dragendorff], unreife Früchte 0.7 Procent [Dragendorff], 1.0 Procent [Ladé], reife Früchte 0.21 Procent [Wertheim]; nach dem Trocknen nimmt der Coniingehalt sehr ab), ferner das weniger giftige Conhydrin und das ungiftige Conylen.

2. *Conium Arracacha Hook. (Arracacha esculenta De C.)*, deren Frucht ungekerbte Rippen hat, einheimisch in Südamerika, hat in seinen knolligen Wurzeln eine reichliche Menge Amylum, die deshalb eine beliebte Speise bilden. Man stellt in Santa Fé de Bogota daraus eine Art Arrow-root dar. Hartwich.

Conjugation oder *Copulation*, die einfachste Form der geschlechtlichen Vereinigung zwischen Zellen, deren geschlechtliche Verschiedenheit nicht erkennbar ist. Sie ist charakteristisch für eine Hauptgruppe der Algen, welche daher speciell als Conjugaten bezeichnet werden. Der Vorgang ist der Hauptsache nach folgender: Zwei Algenfäden legen sich parallel neben einander. Die Conjugation tritt nun zwischen mehreren, zuweilen auch zwischen sämmtlichen Zellen dieser beiden Fäden ein. Je zwei Zellen treiben an correspondirenden Stellen Ausstülpungen, welche mit ihren Spitzen verwachsen. Hierauf löst sich die trennende Membran auf, und es entsteht zwischen beiden Zellen eine schlauchartige Verbindung, der sogenannte Copulationsschlauch. Der Inhalt der einen Zelle strömt nun durch den Copulationsschlauch in die andere Zelle hinüber, vereinigt sich mit dem Inhalte derselben und bildet so einen grösseren Körper von ungefähr sphärischer Gestalt. Derselbe umhüllt sich mit einer mehrschichtigen Zellmembran und wird zur fortpflanzungsfähigen Spore, die in diesem Falle Zygospore genannt wird. Für die Conjugation ist also erforderlich, dass sich der Inhalt je zweier, verschiedenen Individuen angehörender Zellen mit einander verbindet. Die junge Zelle ist das Vereinigungsproduct der beiden Eltern. Sydow.

Conjunctiva, Bindehaut, ist die Schleimhaut, welche die dem Augapfel zugewendete Fläche der Augenlider und auch den vorderen Theil des Augapfels überzieht; diese beiden Antheile der Augenbindehaut werden auch als *Conjunctiva palpebrarum* und *Conjunctiva bulbi* unterschieden. Die Umschlagsstelle vom Augenlide auf den Augapfel heisst die Uebergangsfalte der Conjunctiva. In der oberen oder unteren Uebergangsfalte bleiben in's Auge gerathene Fremdkörper gewöhnlich liegen; um sie zu finden ist es daher nöthig, das Augenlid umzustülpen. Am inneren Augenwinkel faltet sich die Conjunctiva zu einer senkrecht gestalteten Duplicatur, welche als *Palpebra tertia* bezeichnet wird und ein Rudiment der Nick- oder Blinzhaut der Thiere *(Membrana nictitans)* bildet.

Connectiv (lat.), Mittelband, heisst jener Theil des Staubfadens, welcher die beiden Antherenhälften trägt und gewissermassen verbindet. Gewöhnlich ist das Connectiv der Gipfel des Staubfadens, in einzelnen Fällen erscheint es aber, indem es in mannigfaltiger Weise auswächst, als selbstständiges Gebilde, z. B. als Querbalken bei *Salvia,* als blattartiger Fortsatz bei *Viola.* Mitunter ist das Connectiv mit dem Staubfaden beweglich verbunden *(Anthera versatilis),* z. B. bei *Colchicum.*

Conocarpus, Gattung der *Combretaceae.* Bäume mit ganzrandigen Blättern; Blüthen in gestielten Köpfchen; Früchte schuppig, zapfenähnlich.

Die Rinde mehrerer im tropischen Amerika heimischer Arten *(C. erectus Jqu., C. latifolius Rxb., C. racemosus L.* u. A.) ist reich an Gerbstoff und wird auch als Heilmittel verwendet.

Conohoria, *Violaceen*-Gattung, synonym mit *Alsodeia Pet.-Th.* — Von *C. Cuspa Kth. (Alsodeia Cuspa Spr.),* einem guyanischen Baume, stammte die als Fiebermittel gerühmte Conohoria-Rinde, *Cortex antifebrilis Novae Andalusiae.* Sie ist gegenwärtig verschollen.

Conrad's Augenwasser, s. unter *Aqua ophthalmica.* — **Conrad's Pilulae specificae** bestehen aus 15 g *Asa foetida,* 1 g *Radix Ipecacuanhae,* 1 g *Opium* und 30 Tropfen *Oleum Menthae piperitae* zu 150 Pillen.

Conradinsquelle, s. Val sinestra.

Conserva. Die Conserve ist eine in früherer Zeit sehr beliebt gewesene, jetzt aber wenig mehr gebräuchliche Arzneiform. Man bereitet dieselbe, indem man frische Blätter, Blumen etc. im steinernen Mörser mit einem Holzpistill möglichst fein zerstösst und unter fortgesetztem Stampfen so lange gepulverten Zucker hinzugibt, bis die Masse einen ziemlich steifen Brei bildet. Es werden dazu, je nachdem die Vegetabilien mehr oder weniger saftreich sind, 2 bis 4 Th. Zucker nöthig sein. Die Conserve bringt man in gut verschlossene Gefässe und bedeckt dieselbe, wenn sie längere Zeit aufbewahrt werden soll, mit einer Schicht Zuckerpulver. Man hatte *Conserva Cochleariae, Nasturtii, Rosarum, Violarum* etc. — Was man gegenwärtig im Handel „Conserven" nennt, sind nach einer der Conservirungsmethoden (s. d.) behandelte Früchte, Gemüse, Fleisch u. s. w. Auch die *Conserva Tamarindorum,* Tamar Indien Grillon, das beliebte Abführmittel, ist keine eigentliche Conserve, da derselben, um sie formen zu können, etwas Mehl (respective Sennesblätter und Jalapenpulver) beigemengt wird. G. Hofmann.

Conservateur für Haarleidende, s. Bühligen's Haarmittel, Bd. II, pag. 413.

Conservirung. Die vom Thier- und Pflanzenkörper durch die Lebensthätigkeit erzeugten organischen Substanzen erleiden nach dem Absterben der Organismen oder nachdem sie vom lebenden Körper getrennt worden sind, bald schneller, bald langsamer Zersetzungen, welche wir als Fäulniss, Verwesung und Gährung zu bezeichnen pflegen. Nach den heutigen Anschauungen und Erfahrungen wird dieser Zerfall durch den Lebensprocess von Mikroorganismen (Bacterien, Pilze)

bewirkt, bisweilen nach vorhergehender oder unter gleichzeitiger Einwirkung umgeformter Fermente. Die Conservirung organischer Stoffe wird demgemäss darauf sich gründen müssen, in erster Linie die zu conservirenden Stoffe von den auf ihnen schon befindlichen Mikroorganismen zu befreien und dann unter Bedingungen oder in einer Form aufzubewahren, so dass sie vor den ihre Zersetzung bewirkenden Mikroben geschützt sind. Da die letzteren zu ihrem Leben und ihrer Weiterentwickelung 1. der Luft, beziehungsweise des Sauerstoffs, 2. einer genügenden Menge Feuchtigkeit, 3. einer gewissen Temperatur und besonders 4. eines geeigneten Nährbodens bedürfen, so sind dadurch gewissermassen die Wege vorgeschrieben, welche beschritten werden müssen, um die Conservirung zu erzielen.

Die Conservirungsverfahren lassen sich unter Berücksichtigung der vier genannten Punkte in nachstehende Gruppen eintheilen, wobei aber bemerkt werden muss, dass eine scharfe Begrenzung derselben unmöglich ist, weil sich der Durchführung der Gruppirung wegen der häufig stattfindenden Combination mehrerer Conservirungsverfahren in einer Methode Schwierigkeiten entgegenstellen. Ferner mag gleich hervorgehoben werden, dass bei der Conservirung für die Auswahl des Conservirungsmittels vor allen Dingen und selbstverständlich die Natur und der Gebrauchszweck der Conserve massgebend sein müssen. Die Conservirungsverfahren sind, in allgemeinen Zügen, die folgenden:

1. Abschluss der Luft. Man erreicht dieselbe durch Ueberziehen der Substanz mit einer für Luft undurchdringlichen Hülle. Hierher gehört das Ueberziehen mit Lacken, Harzen, Paraffin, mit Fett- und Oelschichten. Auch kann man hierzu das Aufbewahren von Nahrungsmitteln unter einer Zuckerschicht oder in hermetisch verschlossenen Gefässen oder in einer Kohlensäureatmosphäre rechnen.

Es mag hier bemerkt werden, dass man auch organische Stoffe selbst bei Luftzutritt vor dem Untergange schützen kann, wenn man die Luft vor ihrer Berührung mit der Substanz von Mikroorganismen befreit; es genügen für diesen Zweck Wattepfropfen, Asbestpfropfen u. dergl. Selbstverständlich wird man aber die auf den zu conservirenden Substanzen schon befindlichen Mikroorganismen oder deren Keime vorher tödten müssen.

2. Die Feuchtigkeit, an welcher organische Stoffe durchschnittlich sehr reich sind, wird denselben behufs ihrer Erhaltung entweder vollkommen oder nur partiell entzogen werden müssen. Ersteres geschieht durch Einwirkung erhöhter Temperatur, wobei diese zugleich vernichtend auf die bereits vorhandenen Fäulnisserreger wirkt, oder auch bei gewöhnlicher Temperatur unter Benützung eines luftverdünnten Raumes und einer hygroskopischen Substanz. Zur partiellen Entziehung des Wassergehaltes dient das Pressen der Substanzen, längeres Verweilen an der Luft und Sonne oder bei mittleren Temperaturen (40—70°) oder in luftverdünnten Räumen; auch wendet man hierzu chemische Mittel an, welche meist neben ihrer wasseranziehenden Eigenschaft zugleich antiseptisch wirken (z. B. Alkohol, concentrirte Salzlösungen, Glycerin etc.).

3. Die Conservirung organischer Substanzen durch Modification der für das Leben von Mikroorganismen nothwendigen mittleren Temperaturen, welche man allgemein zwischen 4° und 45° liegend annimmt, ist eine sowohl seit den frühesten Zeiten bekannte, als auch bei weitem am häufigsten angewandte Methode. Sie beansprucht wegen ihrer Bedeutung die meiste Beachtung.

Besonders ist die Conservirung durch niedrige Temperaturen eine sehr alte. Es gehört hierher die Aufbewahrung an kühlen Orten, z. B. Eiskellern, Eisschränken, das Ausfrierenlassen der zu conservirenden Stoffe u. dergl. mehr. Man hat die Beobachtung gemacht, dass die meisten organischen Stoffe nur so lange ihrem Verderben entzogen werden als die niedrigen Temperaturen auf sie einwirken. Sobald sie aber wieder den mittleren Temperaturen ausgesetzt werden, fallen sie dem Verderben anheim, selbst wenn man die zutretende Luft durch Filtriren keimfrei macht. Es stimmt diese Beobachtung mit der in der Bacteriologie

gemachten Erfahrung überein, dass unter 4° die Mikroorganismen und ihre Dauerformen, die Sporen, keineswegs zu Grunde gehen; es scheint sogar, als ob Bacterien der Kälte gegenüber sehr widerstandsfähig sind und nur eine Entwickelungshemmung — „Kältestarre" — eintritt, aus welcher sie sich bald erholen, wenn sie wieder unter günstige Temperaturverhältnisse gelangen.

Von weit intensiverer und wirklich erfolgreicher Wirkung sind höhere Temperaturen, weil durch dieselben erfahrungsgemäss bei rationellem Verfahren Bacterien und deren Dauerformen in der That getödtet werden. Man wird nur in den Fällen, wo durch die Einwirkung der Hitze die organische Substanz nicht in der Weise geändert wird, dass sie als Nährboden an und für sich schon für die sie verderbenden Organismen ungeeignet wird (z. B. bei Anwendung trockener Hitze und bei der durch dieselbe bewirkten Austrocknung der Substanz), nach Abtödtung der Bacterien, Pilze etc., dafür Sorge tragen müssen, dass ein neuer Zutritt von zerstörenden Keimen nicht stattfinden kann. Die Conservirung wird also genau unter Beobachtung analoger Vorsichtsmassregeln und Bedingungen auszuführen sein, wie die Sterilisirung von Nährlösungen, Apparaten etc. zur Bacterienforschung (vergl. Bd. II, pag. 88). Zu hohe Temperaturen werden als Mittel zur Conservirung aus bekannten Gründen auszuschliessen sein. Angewandt werden: Siedehitze, bisweilen unter Abschluss oder mit nachherigem Abschluss der Luft (Pasteurisiren, APPERT's Verfahren), heisse Luft oder Wasserdämpfe. Besonders die letzteren verdienen in der Conservirungstechnik alle Beachtung, seitdem KOCH, LÖFFLER und GAFFKY darauf aufmerksam gemacht haben, dass die frei strömenden Wasserdämpfe von 100° schon nach einer viertelstündigen Einwirkung alle Mikroorganismen und deren Dauerformen sicher zu vernichten vermögen. Auch die „discontinuirliche Sterilisation" (vergl. Bd. II, pag. 91) ist bereits für die Conservirungstechnik in erfolgreicher Weise benutzt worden.

4. Die letzte Bedingung für die Conservirung, nämlich die zu conservirenden Substanzen in einen Zustand zu versetzen, in welchem sie als Nährboden für die Mikroorganismen untauglich und dadurch dem Untergange entzogen werden, ist zum Theil schon bei den vorher besprochenen Verfahren mit inbegriffen.

Es werden deshalb nur noch die chemischen, sogenannten „antiseptisch wirkenden" Mittel übrig bleiben, welche bekanntlich nach Hunderten zählen, und deren Anwendung bald mehr, bald weniger oder vielfach gar nicht von Erfolg sind. Sehr viele der angepriesenen Conservirungsmittel sind mit vielen der empfohlenen Desinfectionsmittel hinsichtlich ihrer Wirkung auf gleiche Stufe zu stellen, und es würde eine in der That verdienstvolle Arbeit sein, den Werth, beziehungsweise Unwerth der bisher in Patenten, Zeitschriften etc., zur Veröffentlichung und Anpreisung gelangten Mittel in gleicher Weise darzuthun, wie dies für die Desinfectionsmittel bereits geschehen ist. Allgemein gefasst, wird man von vorneherein behaupten können, dass ein gutes Desinfectionsmittel auch ein brauchbares Conservirungsmittel sein wird.

In der Conservirungstechnik pflegt man, wahrscheinlich zur Erhöhung der Wirksamkeit, mehrere Antiseptica zu gleicher Zeit anzuwenden. Als Conservirungsmittel werden zur Verwendung gebracht gewisse Metallchloride, besonders Quecksilberchlorid, welches in einer Lösung von 1:1000 stark antiseptisch wirkt, Kupferchlorid, Aluminiumchlorid, Zinkchlorid, Eisenchlorid, auch Kochsalz und Chlorcalcium, bezw. deren Lösungen. Von Sulfaten hat man angewendet: Kupfersulfat, Zinksulfat, Aluminiumsulfat, Alaun, Eisenvitriol, Magnesiumsulfat. Von Sulfiten spielen in der Conservirungstechnik das Natrium- und Calciumsulfit (als sogenannte „doppelt-schwefligsaure Salze") eine hervorragende Rolle. Von den Nitraten ist wohl der Salpeter das gebräuchlichste Conservirungssalz, von den Phosphaten haben die Metaphosphate (auch die Metaphosphorsäure) Verwendung gefunden, von den Arsensauerstoffverbindungen ist besonders von der arsenigen Säure ein sehr umfassender Gebrauch gemacht worden. Eine hierher zu rechnende, oft in Fachschriften erwähnte Conservirungsflüssigkeit ist die an JEAN WICKERSHEIMER patentirte;

das Patent wurde seiner Zeit vom preussischen Cultusministerium, um dasselbe allgemein benutzbar zu machen, angekauft. Die Flüssigkeit (D. P. 6741) ist folgendermassen zusammengesetzt: Es werden 100 g Alaun, 25 g Kochsalz, 12 g Salpeter, 60 g Pottasche und 10 g arsenige Säure in 3 l kochendem Wasser gelöst. Man lässt abkühlen und filtrirt. Zu 10 l der neutralen Flüssigkeit werden 4 l Glycerin und 1 l Methylalkohol gesetzt. Diese Vorschrift hat im Laufe der Zeit Abänderungen erfahren. STRUVE (Arch. Ph. 3. J., XVI, pag. 322) empfiehlt statt der WICKERSHEIMER'schen Mischung, in welcher der Alaun völlig überflüssig und störend ist, da er ausgefällt wird, eine Lösung von 55.45 Procent Wasser, 37.7 Procent Glycerin, 4.43 Procent Methylalkohol, 1.34 Procent Kaliumsulfat, 0.46 Procent Kochsalz, 0.23 Procent Salpeter und 0.39 Procent arsenige Säure. — OSCAR JACOBSEN (Ebenda 332) ändert aus demselben Grunde wie STRUVE die Vorschrift folgendermassen ab: 20 g arsenige Säure, 14 kohlensaures Kali, 12 Salpeter, 25 Kochsalz, 18.5 Kaliumsulfat in 3 l Wasser; zu 10 l dieser Lösung 4 l Glycerin und 1 l Methylalkohol. Die Urtheile über die WICKERSHEIMER'sche Lösung sind auseinandergehend; WICKERSHEIMER hat eine Flüssigkeit zum Hineinlegen der zu conservirenden (vorzüglich anatomischer) Präparate und eine zum Injiciren bestimmt, welche beide in ihrer Zusammensetzung nur wenig differiren. Zuletzt ist von Demselben noch eine Flüssigkeit zum Conserviren von Nahrungsmitteln angegeben worden.

Seitdem man die grossen Boraxlager in den Vereinigten Staaten erschlossen hat, hat die Conservirung durch Verwendung von Borax und Borsäure eine immer grössere Ausdehnung erlangt. Besonders scheinen folgende Präparate vielfach angewandt zu werden: Das Conservesalz von JANNASCH, welches als ein Gemisch von Borsäure, Salpeter und Chlorcalcium gilt; EUGEN DIETERICH (Ph. Centralh. 1885, pag. 186) wendet 35.0 *Natr. chlorat.*, 35.0 *Kal. nitr. dep.*, 30.0 *Acid. boric.* an. Das Erhaltungssalz von H. OPPERMANN besteht aus Salpeter, Kochsalz, Chlorkalium und 33 Procent Borsäure; das „einfache Erhaltungssalz" desselben enthält 2.55 Procent Borsäure, die zum grössten Theil an Kalium und Natrium gebunden ist und Kochsalz. Es wird unter Einwirkung geringer Mengen schwefliger Säure bei 100° getrocknet. Das „zweifache Erhaltungspulver" von H. OPPERMANN ist im Wesentlichen vierfach borweinsteinsaures Kalium-Natrium mit 3.6 Procent Borsäure. Derselbe bringt auch ein glycerinhaltiges Borsäurepräparat und in neuester Zeit „borsaure Magnesia in Lösung" in den Handel. Aehnlich ist auch die von W. F. GRIER unter dem Namen „Glacialin" empfohlene Conservirungsflüssigkeit zusammengesetzt, welche aus einer Lösung von Borsäure, Borax, Glycerin und Zucker in Wasser besteht; W. BARFF benutzt zum Conserviren eine Lösung von Borsäure in Glycerin. Das Conservesalz der chemischen Fabrik „Eisenbüttel" wird durch Zusammenschmelzen von 4 Aequivalenten krystallisirter Borsäure und 1 Aequivalent Natriumphosphat und Zerreiben der Masse mit Salpeter und Kochsalz hergestellt. Die „Stuttgarter Conservirungssalze", ebenso das Septon sind nach AD. MAYER (Ph. Centralh. 1883, pag. 23) Borsäure enthaltende Mittel. Auch eine Fluorborsäure — höchst wahrscheinlich die bekannte beim Einleiten von Borfluorid in Wasser entstehende Verbindung — im Gemenge mit Gummi und Zucker ist zur Conservirung empfohlen worden (Ber. Chem. Ges. XI, pag. 1392). Gemenge von Salicylsäure mit Borax oder Borsäure werden ebenfalls zur Verwendung gebracht.

Von Gasen hat sich die Kohlensäure (KOLBE, J. pr. Chem. 1882, pag. 249) als antibacterides Mittel erwiesen. (Aehnlich wie diese besitzt nach GAMPEE auch Kohlenoxyd antiseptische Eigenschaften.) Die schweflige Säure und das Chlor sind schon seit vielen Jahren für die Conservirung in Gebrauch; letzteres wegen seiner zerstörenden Einwirkung auf organische Stoffe aber nur in beschränktem Maasse. PH. ZÖLLNER (Ber. Chem. Ges. IX, pag. 707, und X, pag. 52) hat gefunden, dass Schwefelkohlenstoffdämpfe und auch das Kaliumxanthogenat erfolgreich zum Conserviren angewandt werden können. — Von anorganischen Verbindungen, welche für den vorliegenden Zweck noch empfohlen worden sind, seien die Salzsäure (GEDKE-

Patent, Ber. Chem. Ges., V, pag. 489), auch verdünnte Schwefelsäure, die kohlensauren und kieselsauren Alkalien, Chromsäure, Kaliumpermanganat, Kaliumchlorat, auch verdünnte Hypochloritlösungen erwähnt.

Nicht minder zahlreich sind die Verbindungen, welche die organische Chemie der Conservirungstechnik liefert. So z. B. hat man von vielen Kohlenwasserstoffen (erwähnt seien hier vorzugsweise das Leuchtgas und Naphthalin), von verschiedenen Alkoholen (besonders vom rohen Holzgeist, Methylalkohol, Aethylalkohol, auch wohl Amylalkohol, ferner Glycerin), sowie ferner von Alkoholderivaten, z. B. Aether, dem Chloroform, Chloral, Aceton, desgleichen von der Blausäure Gebrauch gemacht. Auch Fettsäuren und deren Salze finden für die Conservirung reichliche Verwendung, besonders spielt die Essigsäure — wohl vorzugsweise als roher Holzessig, welcher durch seinen Gehalt an Holzgeist, Brenzölen etc. stark antiseptische Wirkung ausübt — und von ihren Salzen das Natrium- und Calciumacetat eine Rolle. Von den aromatischen Substanzen werden vorzugsweise die Carbolsäure und deren Homologe, einzeln oder in Gemengen, (Kreosot, Thymol etc.), sowie phenolartige Säuren, darunter besonders die Salicylsäure (und Salicylate), in ausgedehntestem Maasse angewandt. Auch Benzoesäure und Benzoeharz, sowie Zimmtsäure, Lösungen von Gerbstoffen sind für den gleichen Zweck zur Empfehlung gelangt. Schliesslich sei noch des an J. HOLTZ patentirten „Phenolits" Erwähnung gethan, welches durch Auflösen von Borsäure bis zu 40 Procent in Phenolen und Kreosoten hergestellt wird; die zähe Masse wird durch einen verhältnissmässig geringen Zusatz von Salzen, wie Kochsalz, Borax, Salpeter in Pulver von hochprocentigem Phenolgehalt verwandelt. Es seien schliesslich noch die „ätherischen Oele", Terpene, und Kampherarten erwähnt.

Conservirung der Nahrungsmittel. Nach dieser kurzen und keineswegs erschöpfenden Gesammtübersicht über die gebräuchlichen Conservirungsmethoden und -Mittel gehen wir zu dem unstreitig für die Conservirung wichtigsten Gegenstande: den Nahrungsmitteln über. Man kann nach dem Vorschlage von G. JÜDELL (Ueber Conservirung des Fleisches. Aerztl. Intellig.-Bl. 1876, 4. Ser., Nr. 5.), die Nahrungsmittelconserven in „Necessitätsconserven" und „Luxusconserven" eintheilen. Erstere sind direct dazu bestimmt, die wesentlichen und unentbehrlichsten Nahrungsmittel, unabhängig von Zeit und Ort, der Gesammtbevölkerung oder Theilen derselben als wichtigstes Material für die Unterhaltung des Organismus zu liefern. Man wird an dieselben daher die nämlichen Anforderungen, wie an jedes frische Nahrungsmittel, zu stellen haben, nämlich dass dieselben 1. einen absoluten Nährwerth, 2. einen relativen Nährwerth gegenüber dem Tauschwerthe oder Preise repräsentiren, 3. gesundheitsunschädlich sein müssen, 4. in ihrer äusseren Beschaffenheit (Farbe, Geruch, Geschmack) unserem ästhetischen Gefühle nicht zuwider und schliesslich 5. leicht transportfähig sind. Demnach wird man als Ideal einer Conserve eine solche ansehen müssen, welche bei absoluter Haltbarkeit im Uebrigen vollkommen mit dem frischen Nahrungsmittel identisch ist. Ob dieses Ideal jemals erreicht wird, ob es überhaupt erreichbar ist, darüber ist eine Entscheidung zur Zeit nicht möglich. Jedenfalls berechtigen die bis jetzt gemachten Fortschritte in der Conservirung einzelner Nahrungsmittel zu den besten Hoffnungen, dass man sich wenigstens diesem Ideal soviel wie möglich nähern wird. Als „Luxusconserven" werden diejenigen zu gelten haben, welche nicht dazu bestimmt sind, dem ausschliesslichen Ernährungszwecke zu dienen, und welche daher nur eine untergeordnetere Rolle in der Lebensmittelversorgung spielen.

I. Conservirung des Fleisches. Unter den Necessitätsconserven sind in erster Linie die Fleischconserven zu nennen.

Schon seit den ältesten Zeiten ist die Conservirung des Fleisches bekannt. HERODOT erwähnt, dass die Aegypter das Fleisch durch Salzen vor dem Verderben schützten; die Griechen schrieben dies Verfahren PHIDIPPES (9. Jahrh. v. Chr.) zu. Auch das Trocknen und Pulvern des Fleisches ist eine uralte Erfindung. Nach der Erzählung des Griechen XIPHILIN sollen die Bewohner von Armorika (die alte Bretagne) sich im Kriege von einem aus Fleisch hergestellten Mehle

ernährt haben. Ebenso bekannt ist es ferner, dass die Römer, die Feinschmeckerei bis auf's Aeusserste treibend, aus allen Himmelsgegenden sich das Beste und Theuerste an Wildpret kommen liessen; dieses Fleisch wurde in Honig conservirt und behielt sehr lange Zeit seinen Geschmack bei. So liessen sich noch viele andere Beispiele anführen, aus denen hervorgeht, dass man zu allen Zeiten darnach gestrebt hat, besonders eines der unentbehrlichsten Nahrungsmittel, das Fleisch, für längere Zeit hinaus vor dem Verderben zu schützen. Zu diesem Zwecke hat man nach Hunderten zählende Methoden erdacht; so z. B. führt JÜDELL (Dingl. Pol. f. 1876) über 400 verschiedene Verfahren zur Conservirung des Fleisches auf. Wir wollen uns begnügen nur eine kurze übersichtliche Darstellung der wichtigsten Verfahren zur Herstellung der Fleischconserven zu liefern.

1. Fleischconserven, hergestellt durch Abschluss der Luft. Es geschieht dies auf verschiedene Weise. *a)* Die Fleischstücke werden mit Gelatine, Paraffin, geschmolzenem Fett umhüllt oder in Oel gelegt (wie bei Sardines à l'huile) und in luftdicht schliessenden Büchsen verpackt. Alle diese Methoden sind jedoch von nur untergeordneter Bedeutung, denn die Sicherheit der Conservirung auf lange Zeit wird aus verschiedenen Gründen eine zweifelhafte sein. Bei weitem ein grösseres Interesse beanspruchen *b)* die Büchsenconserven, bei deren Herstellung gleichzeitig erhöhte Temperatur und Luftabschluss zur Anwendung gelangen. Die Fabrikation derselben wurde durch APPERT (1809) begründet, welcher zuerst Glasflaschen und Blechdosen mit gekochtem Fleische anfüllte, im Wasserbade stundenlang erhitzte und dann luftdicht verschloss. Dieses Verfahren ist im Laufe der Zeit vielfach abgeändert worden. FASTIER z. B. benützte zum Kochen ein Salzbad von 110°; ANGILBERT, dessen Verfahren in Australien angewandt wird, verdrängt die Luft aus den Blechbüchsen durch Wasserdämpfe und erhitzt in einem Chlorcalciumbade; NASMYTH benützt zur Verdrängung der Luft Alkoholdämpfe; JONES bringt die Büchse durch ein Metallrohr mit einem luftleeren Raum in Verbindung; nach der Evacuirung erwies sich schon eine unterhalb des Siedepunktes liegende Temperatur für die Conservirung als ausreichend. Das Fleisch wurde dadurch nicht trocken und faserig, sondern erhielt sich recht saftig und frisch.

Neben dem Büchsenfleisch, welches als Corned Beef oder Texas Beef (ersteres ist eher als gepresstes Pöckelfleisch zu bezeichnen) aus Nordamerika eingeführt wird und neben dem australischen Büchsenfleische werden auch in Deutschland nach dem System GIERLING von der Carne-Pura-Gesellschaft verschiedene Sorten von Büchsenfleisch hergestellt. KOENIG gibt über die Zusammensetzung des Büchsenfleisches folgende Zahlen an:

	Inhalt einer Büchse	Wasser	Stickstoff-substanz	Fett	Salze
	Gramm	Procent			
I. Ueberseeisches Büchsenfleisch:					
1. Exportgesellschaft Wilson	745	57.3	28.9	10.2	3.6
2. „ Canning & Co.	822	49.2	25.7	21.6	3.5
3. „ Brougham	780	48.9	27.7	19.0	4.4
4. 2 Pfund Büchse	795	57.7	31.5	7.3	3.5
5. 4 „ „	1452	58.8	25.9	11.8	3.5
6. aus Australien	—	54.03	29.3	12.1	4.5
7. Texas beef (1 Pfund Büchse)	452	63.60	29.6	3.9	2.9
8. Corned beef (Chicago, 2 Pfund Büchse)	770	56.9	33.8	6.4	2.9
II. Deutsches Büchsenfleisch (Gierling's System):					
1. Bestes deutsches Rindfleisch in Fleischbrühe	410*)	60.03	26.38	8.61	2.61
2. Deutscher Rindsbraten	515*)	52.52	34.56	4.09	5.17
3. Deutsches Rindsgullyas	655*)	71.90	19.63	3.92	2.52

*) Durch Einkochen von 720 g frischem Fleisch erhalten.

Das Urtheil über diese Conserven betreffs ihrer Haltbarkeit ist allerseits ein sehr günstiges. Nach FR. HOFMANN erleidet aber auch das Fleisch bei seiner Ueberführung in Büchsenfleisch keine Einbusse an Nährstoffen, letzteres ist nur gegenüber dem frischen Fleische sehr theuer. Hygienischerseits ist diesen Conserven vorgehalten worden, dass sich in denselben oft Blei vorfindet, welches jedoch hauptsächlich vom unvorsichtigen Verlöthen herzustammen scheint. Ein anderer, sehr gewichtiger Einwand, welcher gegen den Gebrauch des Büchsenfleisches gemacht worden ist, (ROLOFF, Milchztg. 1881, pag. 404) ist der, dass auch ungesundes Fleisch zur Conservirung gelangt, und dass durch die letztere Keime von ansteckenden Krankheiten (z. B. Milzbrandsporen) keineswegs unschädlich gemacht werden, da dazu, wie oben angeführt ist, entweder eine andauernde Erhitzung weit über 100° oder die Anwendung von Wasserdämpfen von 100° nothwendig sind. Bei der Zubereitung der Conservebüchsen erreicht aber nach WOLFFHÜGEL und HÜPPE (Mitthlg. des kaiserl. Gesundh.-Amtes Bd. I, pag. 315) die Temperatur im Fleische, ohne Unterschied der Büchse nicht 100°, so lange nur eine Erhitzung des Wassers oder der Kochsalzlösung bis unter 106° angewandt wird, bei Anwendung von Temperaturen von 108—110°, beziehungsweise 110 bis 130° (im Dampfkochtopfe) stieg die Temperatur im Innern des Fleisches nur bei den kleinen Büchsen über 100°, während sie in den mittelgrossen und grossen Büchsen sich auch bei diesen höheren Temperaturen unter 100° hielt.

Andere Verfahren zur Bereitung des Büchsenfleisches, beruhen darauf, dass man die im Fleische und den Büchsen enthaltene Luft durch andere, besonders antiseptisch wirkende Gase verdrängt; hierzu gehört das Verfahren von KLEINE, welcher in den mit Fleisch gefüllten Büchsen die Luft durch Kohlensäure oder Stickstoff, welches mit etwas Schwefeldioxyd vermischt wird, ersetzt. In ähnlicher Weise verfährt CLOSSET (D. P. 23317), dessen Methode von einigen Seiten als empfehlenswerth beurtheilt wird. Das zu conservirende Fleisch wird in eine Büchse gefüllt welche antiseptische Flüssigkeiten (Alkohol etc.) enthält, zunächst geschlossen und dann unter Wasser geöffnet. Die Flüssigkeit wird dann durch keimfrei gemachte Gase, z. B. vorher erhitzte Luft, verdrängt.

KOLBE (J. pr. Chem. 1882, XXVI, pag. 249) fand, dass sich Ochsenfleisch in einer Kohlensäureatmosphäre gut hielt, bei Hammel- und Kalbfleisch fiel der Versuch weniger günstig aus. GAMPEE tödtete Thiere mit Kohlenoxyd, imprägnirte das Fleisch mit diesem Gase und zugleich mit Schwefeldioxyd.

2. Entziehung von Wasser. Bei der Conservirung des Fleisches durch Trocknen findet ein Verlust an Nährsubstanzen gleichfalls nicht statt. Das Trocknen geschieht entweder durch die Sonnenwärme, wie in den Tropen, oder durch künstliche Wärme. Charque dulce ist das in dünnen Schnitten, nach Verreibung mit etwas Zucker, an der Luft getrocknete Fleisch; Carne secca wird durch Trocknen des zuerst eingesalzenen Fleisches und Carne Tasajo durch Auspressen des eingesalzenen Fleisches zwischen Steinen und darauf folgendes Trocknen bereitet. Diese drei Verfahren, von denen das zweite und dritte sicherlich einen Verlust an Nährstoffen bedingt, sind in Brasilien, Uruguay etc. üblich. Nach FR. HOFMANN erhalten sich diese Conserven wegen des noch immer hohen Wassergehaltes verhältnissmässig nur kurze Zeit, auch sind sie zu salzig, als dass sie, in grösseren Mengen oder fortgesetzt genossen, vertragen werden könnten.

Dagegen liefert das Trocknen durch künstliche Wärme eine haltbare Conserve. Alle die künstliche Wärme benützenden Verfahren wenden fettfreies Fleisch und eine Temperatur von 60 bis 70° an, unterscheiden sich aber unter einander in der Art der Ausführung. Vielfach wird das Fleisch nach dem Trocknen gepulvert und auf diese Weise in „Fleischmehl" umgewandelt. Hauptrepräsentanten dieser Fleischmehle sind das HASSAL'sche Fleischmehl (patentirt 1864) und das nach dem Patent MEINERT und HOFMANN (D. P. Nr. 8599) hergestellte, als „Carne

pura“ bezeichnete Fleischmehl. HASSAL trocknete fettfreies Fleisch bei 50—60°, pulverisirte dasselbe und setzte dem Pulver 8 Procent Arrowroot, 8.5 Procent Zucker und 3 Procent Gewürz (Salz und Pfeffer) hinzu. Diese Mischung enthielt nach PARKES 12.7 Procent Wasser, 57 Procent Eiweiss (darunter 50 Procent animales), 11 Procent Fett und 3.8 Procent Salze. — Die „Carne pura“ wird von einer Bremer Actiengesellschaft aus den Fleischvorräthen Amerikas in der Weise hergestellt, dass das von Fett, Knochen, Sehnen etc. befreite Fleisch des sogenannten Viertels des Rindviehs mittelst einer eigenen Hackmaschine zerkleinert, je nach dem Zweck mit 2—2½ Procent Kochsalz vermischt und auf Drahthorden in einem Trockenofen in der Weise getrocknet wird, dass sich die Fleischstücke gegen einen durchziehenden warmen Luftstrom von 60° in entgegengesetzter Richtung bewegen. Nach dem Erkalten werden die getrockneten Stücke grob zerkleinert und kommen dann in Blechbüchsen zum Versandt. In Berlin wird die feinere Pulverisirung vermittelst Desintegratoren vorgenommen, das erhaltene feine Pulver durch eine doppelcylindrige Luftmaschine in das ganz feine Fleischpulver (Patentfleischpulver „Carne pura“) einerseits und in das sogenannte Zellengewebe andererseits, das als Viehfutter Verwendung findet, getrennt. Aus dem „Patentfleischpulver“ werden unter Zusatz von Mehlen, Gewürzen etc. andere Conserven hergestellt: Fleischgemüsetafeln (Suppenpulver), Fleischmaccaroni, Fleischgraupen, Fleischzwieback, Fleischcacao und -Chocolade u. dergl. m. Das Hauptgewicht bei der Darstellung dieser Conserven liegt einmal in der sachgemässen Präparation der einzelnen Urstoffe und dann nach dem Mischen in der scharfen luftleeren Pressung. Im Nachstehenden einige Analysen dieser Conserven:

	Wasser	Eiweiss	Fett	Kohlehydr.	Rohfaser	Salze
	Procente					
Patentfleischpulver . .	9.0—11.5	66—72	4.5—8.5	—	—	12—18
Leguminosenfleisch-Gemüse	8—12	26—29	16—20	26—30	1.5—2.5	10—13
Patentfleischbrodsuppe	10—11	16—17	13—15	51—54.5	1.5—2.3	3—5
Gemischte Carne pura-Suppe	14—15	19—20	1—2	58—60	0.9—1.2	2—3
Carne pura-Graupen .	10—13	18—19	1—2	66—68	0.3—1	2—3
Carne pura-Gries . .	14—15	19—22	1—2	60—64	0.5—1	2—3
Carne pura-Kinderzwieback	10—12	14—15	4—5	66—67	0.5—1	2—3
Carne pura-Cacao von Blocker	5—7	23—25	19—23	34—38	Theobromin 1.5—1.7	6—7
Carne pura-Chocolade .	2—3	11—12	24—27	35—40 Zucker, 10—14 andere Kohlehyd.	0.2—0.4	2—3

Aus künstlichen Verdauungsversuchen mit diesen Conserven, welche KOENIG angestellt hat, geht hervor, dass die Verdaulichkeit ihrer Stickstoffsubstanz, den bei natürlichen Verdauungsversuchen gefundenen Zahlen entsprechend, zwischen der Verdaulichkeitsgrösse der animalischen und vegetabilischen Nahrungsmittel liegt. Es sei noch erwähnt, dass von der Stickstoffsubstanz der Carne pura 93—97 Procent verdaulich sind.

Die für die russische Armee von der Gesellschaft „Volksernährung“ (Narodnoe Prodowolstwo) dargestellte Fleischconserve wird anscheinend vor dem Trocknen erst gekocht oder gedämpft. — Der „Pemican“ oder „Pinenkephan“ der Indier ist getrocknetes, mit gleichen Theilen Fett zu einem Brei verriebenes Fleischpulver.

3. Conservirung durch Kälte. Die Conservirung durch Kälte für kleinere Fleischquantitäten geschieht in der bekannten Weise durch Aufbewahrung in Eis-

kellern, Eisschränken u. dergl. m. Von grösserer Wichtigkeit ist die Conservirung durch Kälte für den Transport grösserer Fleischvorräthe aus fleischreichen Gegenden nach solchen, welche ärmer an diesem Nahrungsmittel sind. Es werden zur Zeit grosse Quantitäten Fleisch in stark abgekühlten Schiffsräumen von Amerika nach anderen Ländern, selbst während der heissesten Jahreszeit, exportirt. Man wendet hierbei das „Frigorific-Verfahren" an, bei welchem die Kälte auf verschiedene Weise erzeugt wird. Englische Schiffe nehmen für eine etwa zwölftägige Reise bis 1500 Tonnen Eis an Bord, welches gestossen und mit Salz vermischt wird. Durch dasselbe wird Wasser gekühlt und letzteres dann durch ein Schlangenrohr, welches die Fleischvorräthe umgibt, geleitet. — JELLIER bewirkt die Kälteerzeugung durch Methyläther und PICTET durch schweflige Säure, neuerdings in Gemeinschaft mit comprimirter Kohlensäure (Compt. r. Bd. 100, S. 329.

Die Methoden haben sich im Allgemeinen gut bewährt, da die Möglichkeit der Conservirung eine zeitlich unbegrenzte ist und der Nährwerth und die Verdaulichkeit erhalten bleiben. Es ist gegen diese Methode eingewendet worden, dass die Conserven ungewöhnlich schnell nach dem Aufhören der Kältewirkung verderben (s. o.). Dieser Umstand bringt den Unternehmern äusserst viel Nachtheil, da sie fast niemals für ihre volle, oft das Fleisch von mehreren hundert Ochsen enthaltende Befrachtung sofort Abnehmer finden und daher durch die so schnell eintretende Fäulniss grösserer Fleischmengen pecuniär sehr geschädigt werden.

4. Conservirung durch antiseptisch wirkende Substanzen. Unter diesen Verfahren ist das Einsalzen, das sogenannte Pöckeln, das bei weitem häufigste. Man reibt das Fleisch mit Kochsalz ein und presst es in Fässern schichtenweise zusammen, zwischen jede Schicht eine sogenannte Salzlake giessend, für welche man auf 70 kg Kochsalz $\frac{1}{2}$ kg Salpeter und 22 l Wasser nimmt. Beim Einsalzen verliert das Fleisch neben geringen Mengen Eiweissstoffen einen Theil seiner Extractivstoffe, Phosphorsäure und Kali, es wird zäher und büsst an Wohlgeschmack ein (VOIT, Zeitschr. Biol. 1879, pag. 493). Um die Auslaugung der Extractivstoffe zu verhindern, hat J. v. LIEBIG eine Pöckelflüssigkeit empfohlen, welche aus 50 kg Wasser, 18 kg Salz und $\frac{1}{4}$ kg Natriumphosphat besteht; zu je 5.5 kg dieser Lösung werden noch 3 kg Fleischextract, 750 g Kaliumchlorid und 200 g Chilisalpeter zugesetzt. — ECKHART imprägnirt das Fleisch kurze Zeit unter hohem Druck mit Kochsalz, MORGAN befolgt ein eigenthümliches Pöckelverfahren; er giesst unmittelbar nach dem Tödten der Thiere durch Verblutung in die Aorta Kochsalzlösung ein und zwingt dieselbe durch Verschluss der rechten Herzkammer in die Gewebe überzutreten.

An das Pöckelverfahren reiht sich das — damit häufig verbundene — Räuchern des Fleisches. Hierbei wird die Conservirung einmal durch die hohe Temperatur und das damit in Verbindung stehende Austrocknen, dann aber auch zugleich durch die Imprägnirung des Fleisches mit antiseptischen Stoffen, Kreosot etc. bewirkt. Zum Räuchern bedient man sich vorzugsweise des an Kreosot besonders reichen Rauches von Buchenholz. Man modificirte das Räucherverfahren später derart, dass man nur bestimmte conservirend wirkende Bestandtheile des Rauches verwendete (Schnellräucherei). So imprägnirte KRÖNIG das Fleisch mit „Kreosotsalz", (1 Tropfen Kreosot mit 30 g Kochsalz); Carbolsäure ist mit Kochsalz unter Zusatz von Kohle und Talg von A. VOGEL vorgeschlagen worden; hierher gehört auch das „Phenolit" von HOLTZ. Alle diese Verfahren sind aber theils nur von Werth, wenn es sich um Conservirung für kurze Zeit handelt, theils schädigen sie den Geschmack der Conserve.

Ausser den angeführten ist eine grosse Reihe von anderen Chemikalien in Anwendung gekommen, vor allen Dingen die Borsäurepräparate. HERZEN hat mittelst eines Gemenges von Borax, Kalisalpeter und Kochsalz Fleisch conservirt, welches auf der Ausstellung in Brüssel für gut befunden wurde. Man wendet ferner die Conservirungsmittel von BARFF, JANNASCH, OPPERMANN, GRIER etc. an (s. oben). Vielfach hat man Benzoesäure, noch häufiger wird Salicylsäure verwendet. Ueber

die conservirenden Wirkungen der Salicylsäure für Fleisch ist ein endgiltiges Urtheil noch nicht möglich: KOLBE fand zwar, dass diese das Fleisch vor Fäulniss schütze, aber dass letzteres dennoch nach einigen Tagen einen unangenehmen Geschmack annehme und beim Kochen und Braten einen widrigen, aber nicht fauligen Geruch verbreite. Das häufig angewandte Gemenge von Salicylsäure und Borsäure ertheilt den Speisen einen intensiv bitteren Geschmack (HAGER, Pharm. Centralh. Bd. XIX. pag. 346). — Andere Verfahren benützen Natriumacetat allein (SACC) oder im Gemenge mit Salpeter und Kochsalz und sogar mit Salzsäure (GEORGES), oder Alaun in Verbindung mit anderen Salzen, wie z. B. Salpeter, Kochsalz, Weinstein, ferner mit Tannin, Salicylsäure, Citronensäure, Zucker etc. — WICKERSHEIMER hat eine der bereits oben angegebenen Conservirungsflüssigkeit ähnliche auch für Fleisch empfohlen (D. P. 11530). YOUNG empfiehlt Schwefelcalcium und gelöschten Kalk.

Was nun das mittelst Chemikalien conservirte Fleisch betrifft, so wird man vor allen Dingen hierbei zu fragen haben, ob dasselbe für den Organismus des Menschen zuträglich ist. Nach den Versuchen von M. GRUBER (Zeitschr. Biol. 1880, pag. 198), von FORSTER (Arch. Hyg. 2, 75) und SCHLENKER (Chem. Centr.-Bl. [3] 15, 268) dürfte man besonders den Borax und die Borsäure mit einem gewissen Argwohne betrachten. Ueber die Salicylsäure gehen die Meinungen noch auseinander; während z. B. in neuester Zeit K. L. LEHMANN (Arch. Hyg., Bd. V, pag. 483) die Unschädlichkeit der Salicylsäure in Tagesdosen von 0.5 g dargethan hat, so wurde hingegen in Frankreich von einer Commission, welcher bedeutende Aerzte und Chemiker angehörten, im Auftrage der Académie de Médecine dem französischen Handelsminister ein Bericht erstattet, in dem empfohlen wird, den Zusatz von Salicylsäure und ihrer Derivate zu Nahrungsmitteln nicht zu billigen. (Bull. de l'Acad. de Med. de Paris (2) 16, 583.) Man wird sich füglich bezüglich der Salicylsäure, sowie aller anderer chemischen Conservirungsmittel dem Ausspruche R. v. WAGNER'S anschliessen müssen, welcher sagt: „dass das Fleisch consumirende Publicum, die höchste Instanz für diese Conserven, derartig mittelst Chemikalien conservirtes Fleisch sicher zurückweisen wird." Auch ist hierbei wohl zu erwägen, was die 8. Jahresversammlung des deutschen Vereines für öffentliche Gesundheitspflege im Jahre 1880 aussprach: 1. Dass bei Conservirung von Nahrungs- und Genussmitteln als oberster Grundsatz gelten muss, dass diese in ihrer Beschaffenheit keine oder nur solche Veränderungen erleiden, welche keine Gefahr für die menschliche Gesundheit bringen. Aus diesem Grunde ist der Zusatz sogenannter antiseptischer Mittel nur statthaft, wenn derselbe durch Erfahrung und Experiment als nicht gesundheitsschädlich erwiesen ist; 2. dass, wenn conservirende Stoffe einem Nahrungsmittel zugesetzt werden, dieser Zusatz in einer für den Käufer deutlich erkennbaren Weise zu bezeichnen sei, und 3. dass alle Fleischconserven, deren Herstellung nicht auf Anwendung höherer Temperaturen, 100° bis 120° beruht, der officiellen Fleischbeschau am Orte ihres Verkaufes unterliegen sollen.

An die Methoden, Fleisch in seiner Totalität zu conserviren, schliessen sich diejenigen an, welche auf Conservirung einzelner Bestandtheile ausgehen. Hierher gehören die Fleischextracte.

II. Fischconserven. Das Conserviren der Fische geschieht im Grossen und Ganzen in der nämlichen Weise, wie das des Fleisches. Man salzt die Fische ein oder räuchert sie; vielfach wird auch das Fischfleisch getrocknet oder man conservirt es durch Kochen, Einlegen in Oel (Sardines à l'huile) oder in Essig (Mariniren). Hier wäre noch der durch Einsalzen conservirte Rogen vom Lachs, Kabeljau, des Störs, der bekannte Caviar, und der diesem verwandten Fische zu erwähnen.

Fischconserven zeigen folgende Zusammensetzung nach KÖNIG:

	Wasser	Eiweiss-stoffe	Fett	Salze	davon Kochsalz
	Procente				
Stockfisch	16.2	78.0	0.8	1.5	—
Frischer Häring	80.7	10.1	7.1	1.8	—
Gesalzener Häring	46.2	18.9	16.8	16.4	14.5
Laberdan	49.7	30.0	0.4	20.5	18.8
Sardellen	57.8	22.3	2.2	23.7	20.6
Geräucherter Lachs	46.2	18.9	16.9	16.4	14.5
Bücklinge	69.5	21.1	8.5	1.2	—
Geräucherte Sprotten	59.9	22.7	15.9	0.5	—
Marinirte Neunaugen	51.2	20.2	25.6	1.4	—
Caviar	41.82	31.36	15.61	8.98	6.38

III. Milchconservirung. Die Methoden der Milchconservirung lassen sich in folgende 4 Gruppen eintheilen:

1. Erhitzen der Milch (Sterilisiren): Conservirte, präservirte Milch.

2. Eindicken der Milch zur Syrupconsistenz (gewöhnlich mit oder seltener ohne Zusatz von Rohrzucker): Condensirte Milch.

3. Condensation und nachfolgendes Erhitzen (Sterilisiren) auf 100—120°: Conservirte oder präservirte, condensirte Milch.

4. Zusatz von antiseptischen Mitteln.

1. Conserviren durch Erhitzen. Bei der Milch steht es sicher fest, dass ihr Verderben einzig und allein durch den Lebensprocess gewisser Mikroorganismen bewirkt wird, welche schon während des Melkens in dieselbe hineingelangen, nach deren Abtödtung jedoch die Milch sich unzersetzt erhält. Man erreicht dies letztere vor Allem durch Hitze und bedient sich zu diesem Zwecke vornehmlich des APPERT-schen Verfahrens, welches auch von NÄGELI für seine Milchconserve angewandt zu sein scheint (WAGNER's Jahresb. 1879, pag. 942). BECKER versuchte die Milch durch Erwärmen auf 60° und darauf folgendes schnelles Abkühlen auf 12—15° vor dem Verderben zu schützen. Dieses „Pasteurisiren" der Milch wurde später von SCHERFF in Wendisch-Buchholz bei Berlin dahin geändert, dass die Milch in luftdicht schliessenden Flaschen auf 105—120° innerhalb eines eigens construirten Apparates unter dem Drucke von 2—4 Atmosphären zwei Stunden lang erhitzt wird. Nach dem Erkalten wurden die Korke mit Paraffin und Flanellscheiben gedichtet. — Eine andere Milchconserve wird von SCHERFF in Ellrich derart hergestellt, dass die Milch in einen theilweise evacuirten geschlossenen Behälter gebracht wird, aus welchem vorher durch ein indifferentes Gas die Luft ausgetrieben worden war, worauf man durch Erwärmen sterilisirt. Die Milch wird dann in luftdicht schliessende Flaschen, welche gleichfalls mit einem indifferenten Gase gefüllt sind, unter Abschluss der Luft übergeführt und darin versandt. — Auch DIETZEL (Zeitschr. landw. Ver. Bayern 1882, pag. 511) erhitzt auf 115° in luftdicht schliessenden Flaschen; FESCA (D. Pat. Nr. 18782) hat zum Conserviren mittelst der Wärme einen eigenen Apparat construirt.

Nach den Versuchen von HÜPPE (Mitthl. d. kaiserl. Gesundheits-Amtes II, pag. 309) lassen sich kleine Milchquantitäten durch strömenden Wasserdampf oder durch discontinuirliches Erwärmen bis zu 75° auf lange Zeit hinaus haltbar machen, während blosses Aufkochen keinen Erfolg zeigt. Vom physiologischen Standpunkte aus ist das discontinuirliche Erwärmen vorzuziehen. Darnach verlieren die Kochapparate von BERTLING (D. P. Nr. 18318), sowie von SOLTMANN (Dtsch. Med. Wochenschr. 1882, pag. 70), welche eine Erhaltung der Milch für kurze Zeit wohl zu bewirken vermögen, an Werth, wenn es sich um Aufbewahrung der Milch für längere Zeit handelt; dagegen verdienen die Verfahren von HESSE (Ph. Centralb. 1886, pag. 260) und von SOXHLET (Münchener Med. Wochenschr. 1886, Nr. 15 und 16), welche durch Wasserdampf von 100° sterilisiren, volle Beachtung.

2. Die Darstellung der „condensirten Milch“, welche vor der conservirten nur den Vorzug der leichteren Transportfähigkeit besitzt, geschieht vornehmlich in der Weise, dass die aufgekochte Milch in mit Dampfheizung versehenen Holzbottichen mit etwa 12 Procent des Milchgewichtes reinsten Rohrzuckers vermischt und nach dem Durchsieben in einer Vacuumpfanne bei 50—60° zur Syrupdicke eingedampft wird. Nach dem raschen Abkühlen wird die condensirte Milch in luftdicht verschlossene Blechbüchsen eingefüllt und versandt. In neuerer Zeit wird auch auf diese Weise condensirte Stutenmilch (VIETH, Milchztg. 1884, pag. 164), ebenso Ziegenmilch hergestellt.

In Amerika hat man schon seit langer Zeit angefangen eine condensirte Milch ohne Zuckerzusatz herzustellen, indem frische — auch entrahmte — Milch im Vacuumapparate meist im Verhältnisse von 4.3 : 1 eingedickt wird (s. auch unter 3.).

Statt des Zuckers hat man zur Haltbarmachung des condensirten Productes Benzoësäure, Boroglycerin etc. empfohlen, aber wohl kaum im Grossen zur Anwendung gebracht.

Zum Gebrauche wird die condensirte Milch, je nach ihrer Concentration oder ihrem Wassergehalte mit 3—6 Theilen Wasser aufgelöst, beziehungsweise aufgeweicht. Bei einem Wassergehalte z. B. von 30 Procent würde man 1 Thl. condensirte Milch mit 4 Thln. Wasser zu vermischen haben, um eine der natürlichen Kuhmilch im Wassergehalte nahekommende Emulsion zu erhalten.

3. Die condensirte, präservirte Milch gewinnt man auf folgende Weise: Man reinigt die frische Milch, am besten unter Anwendung von Centrifugalkraft, kocht sie auf, condensirt im Vacuum bei 40° und präservirt die eingedickte Milch nach ihrer Ueberführung in Blechbüchsen mit luftdichtem Verschluss nach dem SCHERFF'schen Verfahren unter Einhaltung gewisser Cautelen. Der Inhalt der Büchsen wird vor dem Versandt auf seine Dauerhaftigkeit geprüft. Nach dieser Methode arbeiten die Fabrik von DRENCKHAN in Stendorf bei Schönwalde (Holstein), WALCKER & Comp. in Bremen und die Swiss Milk Comp. in Altona.

4. Von antifermentativen Zusätzen zur Milch verwendet man hauptsächlich Borsäure- und Salicylsäurepräparate; von denselben gilt das unter Fleisch Gesagte. Auch Wasserstoffsuperoxyd, Natriumbicarbonat werden benützt.

Die im Obigen beschriebenen Milchconserven besitzen durchschnittlich folgende Zusammensetzung:

	Wasser	Fett	Proteïnstoffe	Milchzucker	Asche
	Procent				
Condensirte Milch (mit Rohrzuckerzusatz; 50 Analysen von Fleischmann), spec. Gew. 1.25–1.41 bei 15°. Verhältniss zwischen Milch und Rohrzucker betrug: Milchzucker 10.82—18.35%, Rohrzucker 24.41—40.48%	12.43 bis 35.66	7.54 bis 18.78	7.79 bis 20.14	41.25 bis 53.89 (incl. Rohrz.)	1.56 bis 3.87
Mittlere Zusammensetzung .	25.68	10.98	12.32	48.66	2.34
10 Analysen amerikanischer ohne Zuckerzusatz hergestellter condensirter Milch (Fleischmann).	46.40 bis 53.44	13.12 bis 19.80	13.61 bis 26.50	12.50 bis 17.75	2.0 bis 2.96
Mittlere Zusammensetzung . .	48.59	15.66	17.80	15.40	2.52
Condensirte präservirte Milch aus Stendorf	66.2	8.4	10.9	12.3	2.2
„ Bremen	63.3	9.8	10.4	13.7	2.3

Nach BAGINSKY (Arch. Kinderheilk. IV u. Z. physiol. Chem., VII, Heft IV) sind die durch Erhitzen sterilisirten Conserven und die condensirte, präservirte Milch von Hause aus die besten. Dieselben bieten die Milch entweder in

ursprünglicher Concentration oder auf $^1/_3$ concentrirt. Sie besitzen einen leichten Stich in's Gelbliche, der namentlich bei dem SCHERFF'schen Product mehr als gehörig hervortritt und auf eine Zersetzung des Milchzuckers hinweist Indessen sind auch die übrigen Bestandtheile nicht unverändert. Das Caseïn der Milch ist schwer in Wasser lösbar, aber auch durch Labferment schwerer fällbar geworden, es ist sonach wahrscheinlich noch weniger leicht verdaulich als das frische Kuhcaseïn. Ferner bilden sich in der Milch aus den phosphorhaltigen Stickstoffverbindungen Abspaltungen von freier Phosphorsäure durch die Hitze, was bei der Bedeutung dieses Körpers für die Kalkresorption im kindlichen Darmcanal wahrscheinlich nicht gleichgiltig ist. — Fehlerhaft conservirte Milch nimmt bald einen talgartigen, ranzigen Geschmack an (O. LOEW, Ber. Chem. Ges. 1882, 1282, NÄGELI, während bei gut durchgeführter Sterilisation die Milch nach MEISSL selbst nach Monaten sich durch nichts von frischer Milch unterscheidet.

IV. Conserviren der Butter. Dasselbe wird vornehmlich durch Salzen (mitunter unter Zusatz von Salpeter) oder Umschmelzen erreicht. — Präservirte Butter, welche für den überseeischen Transport bestimmt ist, ist nach FLEISCHMANN nicht etwa in eigenartiger Weise bereitet oder mit conservirenden Zusätzen versehen, sondern sie besteht aus denjenigen ausgewählten Portionen von Dauerbutter, welche nach sachverständigem Urtheile eine grosse Dauerfähigkeit erwarten lassen. Sie ist stets gesalzen, selten ausser mit Salz auch mit Zucker und Salpeter versetzt und stets gefärbt. Man verpackt sie in luftdicht schliessende Blechbüchsen. — Von AUBRY ist Calciumbisulfit, von anderer Seite Wasserstoffsuperoxyd zur Conservirung der Butter vorgeschlagen worden.

V. Eiereonserven. Zur Conservirung der Eier verpackt man diese in schlechte Wärmeleiter (Spreu, Häcksel, Asche) oder legt sie in eine Lösung von Kalk, Salz und Weinstein; auch werden die Eier mit Oel und Fett eingerieben oder mit einer Fett-, Wachs-, Paraffin-, Gummi- oder Leimschicht umgeben und an kühlen Orten aufbewahrt. Man hat ferner Ueberzüge von Pechlösung in Baumöl oder solche von Wasserglas empfohlen.

Von EFFNER in Passau und von BERG in Krakau sind sogenannte Eiereonserven durch Eintrocknen des Inhaltes der Eier auf Stahlplatten mittelst eines warmen Luftstromes hergestellt worden. Hierher gehören auch die Eiertafeln.

VI. Von Nahrungsmitteln aus dem Pflanzenreiche sind es vornehmlich die Gemüse und das Obst, welche zur Conservirung herangezogen werden. Die Conservirung der Kartoffel, welche man angestrebt hat, scheint zu keinen — wenigstens materiellen — Erfolgen geführt zu haben. In Peru stellt man eine solche Kartoffelconserve (Chunnos) durch Austrocknen von Kartoffelscheiben her.

Die Conservirung der Gemüse geschieht 1. durch Trocknen und Pressen (Blattgemüse und Schwämme), 2. durch Weichkochen im Dampfstrome und Trocknen durch heisse Luft in luftverdünnten Räumen, 3. durch Einsalzen (beim Weisskraut, Schnittbohnen etc.). Das Kraut geht bald in sauere Gährung unter Bildung von Essig- und Milchsäure über, welche antiseptisch wirken; 4. durch Behandeln der Gemüse nach dem APPERT'schen Verfahren (Büchsengemüse: Erbsen, Bohnen, Spargel) und 5. durch antiseptische Mittel: Einlegen in Essig mit oder ohne Zusatz von Gewürzen (Gurken, Erbsen, Mixed-Pickles etc.). Bezüglich der Büchsengemüse sei erwähnt, dass man dieselben häufig blei- und zinnhaltig gefunden hat (vergl. hierzu UNGER und BODLÄNDER, Ph. Centralh. 1883, pag. 561; Techn. Chem. Jahrb. VI, pag. 391; VIII, pag. 369).

Conserviren des Obstes. 1. Man schützt das Obst durch Verpacken zwischen Stroh, trockenem Seegras etc. vor der Berührung mit feuchter Luft. 2. Das Obst wird bei 40—70° getrocknet (Dörrobst, Backobst). 3. Absperren der Luft. Das geschälte und gekochte Obst wird in seinem Saft in luftdicht schliessenden Büchsen verwahrt. Noch besser ist das Einlegen des Obstes in concentrirten Zuckersaft oder das Candiren der Früchte. 4. Als antiseptische Mittel wendet man Spirituosen, Cognac, Wein, Rum, ferner auch Essig an.

Die Conservirung des Bieres und Weines wird hauptsächlich durch Pasteurisiren oder Salicylsäure ausgeführt.

Literatur, soweit dieselbe nicht schon im Text angeführt ist: Chr. Heinzerling, Die Conservirung der Nahrungs- und Genussmittel. Halle 1883. — Bersch, Die Conservirungsmittel Hartleben, Wien. — König, Die menschlichen Nahrungs- und Genussmittel. Berlin 1883. Dammer, Illustr. Lexikon der Verfälschungen etc. Leipzig 1885/86. — Börner, Bericht über die allgem. deutsche Ausstellung auf dem Gebiete der Hygiene etc. zu Berlin. Breslau 1885/86. — Quittel, Ueber die Conservirung des Fleisches. D. Vierteljschr. f. öffentl. Gesundhpfl. 1882, pag. 418. — Scheller, Fleischconservirungsmethoden und deren Verwendbarkeit für Heereszwecke. Inaug.-Dissert. Berlin 1883. — C. A. Meinert, Die neueste Ernährungstheorie. Berlin 1880. — Gerber, Die natürliche Präservation der Kuhmilch und die Milchverproviantirung der Zukunft. New-York 1883. — Renk, Conservirung der Nahrungsmittel. Vierteljschr. f. öffentl. Gesundheitspfl. Bd. XIII., Hft. 1. — Dujardin-Beaumetz, Herstellung von Fleischpulver. Bull. génér. CII. 401. — Fr. Hofmann, Die Bedeutung der Fleischconserven etc. Vierteljschr. f. öffentl. Gesundheitspfl. XIV, 545. — Husson, Hygienische Eigenschaften einiger Conserven. Journ. d'Hyg. VII. 364. — Brouardel, Anwendung der Salicylsäure zur Conservirung. Ann. d'Hyg. publ. X, 225. — Dubrisay, Russ. u. engl. Methoden zur Nahrungsmittelcons. Rec. de Trav. du Comité consultat d'Hyg. XI. 380. — Kolbe, Salicylsäure, J. pr. Chem. N. F. XI. 9; X. 89; XIII. 106; Unschädlichkeit, XVII. 347.

B. Proskauer.

Consolida, von Rupp aufgestellte, mit *Symphytum Tournef.* synonyme Gattung der *Asperifoliaceae.*

Radix Consolidae majoris, Schwarz-, Bein- oder Wallwurzel, Consonde, Comfrey root, stammt von *Symphytum officinale L.* Sie ist mehrköpfig, bis 30 cm lang und 2.5 cm dick, frisch fleischig, getrocknet längsrunzelig, hart, ebenbrüchig, unter der dünnen, fast schwarzen Korkschicht eine breite Rinde und einen weissen, strahligen Holzkörper mit ansehnlichem Mark zeigend. Man sammelt die Schwarzwurzel im Herbste, spaltet sie in Längsstücke und trocknet sie scharf. Sie schmeckt schleimig-herbe, enthält Schleim, Asparagin und Gerbsäure. In manchen Gegenden ist sie statt der Eibischwurzel in Gebrauch.

Consolida ist auch eine Abtheilung der Gattung *Delphinium Tournef. (Ranunculaceae)*, daher

Semen Consolidae s. Consolidae regalis s. Calcatrippae, Larkspur Seed, die Samen von *Delphinium Consolida L.* Die zu mehreren in einer kleinen, leicht zerbrechlichen Balgfrucht sitzenden Samen sind schwarzbraun, kantig, mit häutigen Schuppen bedeckt, bis 2 mm lang und fast ebenso dick. Sie schmecken bitterlich-scharf, dann süsslich-fett und enthalten neben fettem Oel wahrscheinlich auch die Alkaloide der Staphisagria (s. d.). J. Moeller.

Consp., auf Recepten vorkommende Abkürzung für *consperge, conspergantur, conspergendae.*

Conspergiren, bezeichnet das Bestreuen der Pillen mit einem feinen, die Feuchtigkeit wenig oder gar nicht annehmenden Pulver (s. Conspergirpulver), um das Aneinanderkleben der Pillen zu verhindern.

Conspergirpulver, Conspergens, heisst dasjenige Pulver, mit welchem die fertigen Pillen bestreut werden, um deren Aneinanderhängen zu verhüten, in selteneren Fällen auch, um den Geschmack derselben zu verdecken. Ist ein solches Pulver auf dem Recepte nicht namentlich vorgeschrieben, so wird immer Lycopodium verwendet. Zweckmässige Conspergirpulver sind noch die feinen Pulver von Zimmt, Fenchel, Süssholz, Veilchenwurzel u. s. w., dagegen ist Zuckerpulver nicht geeignet, da dieses die Pillen leicht feucht macht. G. Hofmann.

Constant Tinctures, in Amerika im Handel befindliche Tincturen, welche angeblich stets den gleichen Gehalt an wirksamen Substanzen besitzen sollen, was jedoch auch nicht immer erreicht zu sein scheint.

Constante, eine unveränderliche Grösse. In der Physik bezeichnet man als Constanten solche Grössen, die zwar eventuell von der substantiellen Beschaffen-

heit der Körper und von gewissen äusseren Umständen, wie z. B. die Siede- und Erstarrungstemperatur vom Druck, die Capillaritätsconstante und das specifische Gewicht von der Temperatur, die optischen Constanten (Brechungsquotienten, specifisches Drehungsvermögen) ausser von der Temperatur noch von der Art des zur Messung verwendeten Lichtes, die Beschleunigung der Schwere von der Lage des Ortes, an dem sie bestimmt wurde, abhängig sind, von der äusseren Form der Körper aber nicht beeinflusst werden und unter denselben äusseren Umständen zu allen Zeiten dieselben bleiben.

Die genaue Bestimmung dieser Constanten ist eine wichtige Aufgabe der Experimentalphysik, die Erforschung der zwischen ihnen bestehenden Beziehungen Aufgabe der theoretischen Physik. Pitsch.

Constante Empfindlichkeit ist eine an chemischen Waagen vorgenommene Einstellung der drei Axen zu einander, wodurch es ermöglicht ist, die letzten Differenzen beim Wägen 1—2 mg durch den Ausschlag der Zunge an einer Scala direct abzulesen, s. Waage, chemische.

Constante Temperatur wird in der Analyse (und Bacteriologie) häufig erfordert, weil viele Körper über eine gewisse Temperatur hinaus nicht erhitzt werden dürfen, da sie sich sonst zersetzen oder verflüchtigen würden. Um die constante Temperatur zu erreichen, sind viele Apparate (Thermoregulatoren, Thermostaten) construirt worden, welche auf der Anwendung des Leuchtgases als Heizmaterial basiren und durch Verringerung des Gaszuflusses die Wärmezufuhr verringern. Auch für Kühlapparate, um längere Zeit eine niedere Temperatur herzustellen, sind analoge Apparate mit Hilfe von Wasserleitungen construirt worden. — S. Thermoregulator.

Constanter Strom, elektrischer. Constant oder stationär heisst jener elektrische Strom, bei welchem durch jeden Querschnitt seines Leiters in gleichen Zeiten gleich grosse Mengen von Elektricität strömen. Da wir diese Mengen direct nicht messen können, so schliessen wir auf die Constanz eines Stromes aus der Constanz seiner Wirkungen, insbesondere seiner chemischen und magnetischen. Hiernach bezeichnen wir einen Strom als constant, wenn er beispielsweise in gleichen Zeiten stets gleiche Mengen eines Elektrolyten zersetzt oder einer unter seinem Einfluss stehenden, frei beweglichen Magnetnadel eine unveränderliche Ablenkung aus ihrer Ruhelage ertheilt.

Die Mittel zur Erzeugung constanter elektrischer Ströme bieten die constanten galvanischen Elemente. Pitsch.

Constantes Niveau wird häufig bei Wasserbädern zu erzielen gestrebt, um das völlige Verdampfen des Wassers zu verhüten. — S. unter Wasserbad.

Constipation (lat.) mit Beziehung auf den Mastdarm: Verstopfung.

Constitution deutet jenen Zustand des menschlichen Körpers an, der auf sein Gedeihen oder Nichtgedeihen, auf seine grössere oder geringere Neigung zu erkranken, von Einfluss ist. Strenge genommen sollten die Aerzte darunter in Bezug auf den Menschen dasselbe verstehen, wie die Chemiker in Bezug auf die chemischen Verbindungen. Hier bedeutet Constitution so viel wie innerer Bau der Verbindung. Wir wissen aber von dem menschlichen Organismus lange nicht so viel, wie der Chemiker von den einzelnen Verbindungen. Wenn wir es wüssten, würden wir die verschiedenen Zustände des Körpers, die wir etwa mit starker oder schwacher Constitution andeuten, gewiss auch in der letzten chemischen Zusammensetzung zu begründen suchen.

Zur Beurtheilung einer normalen Körperconstitution können folgende Normalmaasse dienen. Die Normallänge des erwachsenen Mannes beträgt 168, des Weibes 157 cm. An normalem Gewichte rechnet man auf 150 cm Körpergrösse 50 kg und auf jeden Centimeter Länge mehr je 1 kg Körpergewicht. Bei einem gesunden

Körper von 167 cm kann eine Schulterbreite von 43, ein Thoraxumfang von 82 cm bei Exspiration und 91 cm bei der Inspiration als normal angenommen werden. Das Fett soll beim Manne den zwanzigsten, bei Frauen den sechszehnten Gewichtstheil des Körpers ausmachen.

Die angeführten Maasse sind Durchschnittsmaasse; die Beurtheilung der Körperconstitution allein nach diesen Maassstäben wäre gänzlich unzulässig. Grosse und schwere Menschen brauchen noch lange nicht kräftige Constitution zu haben; kleine und hagere nicht unkräftige, auch gute Proportionen geben kein sicheres Merkmal. Die Körperconstitution ist etwas Selbstständiges, was mit diesen Zahlen nicht gemessen werden kann. Aeusserer Habitus, ausgesprochen in Knochenbau, Musculatur und Incarnat sind maassgebend bei Beurtheilung der Constitution. Man unterscheidet kräftige, schwächliche und mittlere Constitutionen. Schwächliche fallen besonders durch leichte Knochen, schwach entwickelte Muskelansätze, blasse, schlaffe und wenig umfangreiche Muskeln auf. Erbliche Krankheitsanlage, wie z. B. Tuberculose, wird durch kräftige Constitution in den Hintergrund gedrängt. Doch gilt diese allgemeine Regel für Infectionskrankheiten nicht. Von Typhus, Cholera und bei Thieren von Milzbrand werden gerade kräftige Individuen mit einer scheinbaren Bevorzugung befallen. Als schlaffe, lymphatische, scrophulöse Constitution bezeichnet man das Vorhandensein stark entwickelter Lymphdrüsen, glanzloser, ungeschmeidiger Haut, schwacher Muskel- und Nerventhätigkeit; als catarrhalische und tuberculöse solche, welche zu den entsprechenden Krankheiten besonders hinneigen. Ebenso wurde auch die Hinneigung zu anderen Krankheiten mit dem Namen bestimmter Constitutionen belegt. Diese Fehler der Constitution können auch als Constitutionsanomalien bezeichnet werden. Dasselbe Wort dient aber auch, sowie der Ausdruck constitutionelle Anomalien zur Bezeichnung jener dauernden schädlichen Folgen, die dem Organismus aus constitutionellen Krankheiten erwachsen, das ist aus solchen Krankheiten, die allgemeiner Natur sind und nicht lediglich örtliche Ursachen haben, wie z. B. Syphilis.

Constitution, chemische, ist der umfassendste Ausdruck für die chemische Bindung der Atome im Molekül eines Körpers, welcher durch die Constitutions- oder Structurformeln ein bildlicher Ausdruck gegeben wird. Durch die Elementaranalyse einer organischen Verbindung wird die procentische Zusammensetzung gefunden, durch die eventuelle Dampfdichtebestimmung die Molekulargrösse festgestellt; die Lagerung der Atome im Molekül, ihre engere Bindung zu Atomcomplexen (Radicalen), kurzweg ihre Constitution ist jedoch damit noch nicht erkannt.

In der organischen Chemie begegnet man einer grossen Anzahl procentisch gleich zusammengesetzter Körper, die auch dieselbe Molekulargrösse besitzen und die doch in ihren physikalischen Eigenschaften, sowie in ihren Reactionen mit anderen Körpern wesentlich verschieden von einander sind. Derartige Körper werden im allgemeinen Sinne Isomere genannt (s. weiter unten). In der anorganischen Chemie ist die Zahl isomerer Körper sehr beschränkt und die Aufstellung von Constitutionsformeln daher von geringerer Bedeutung, als in der organischen Chemie, für welche derartige Formeln durchaus nothwendig sind.

Im Gegensatz zur Constitutionsformel wird diejenige Formel, welche einfach die Anzahl der im Moleküle enthaltenen Atome der verschiedenen Elemente angibt, empirisch genannt. Aus der empirischen Formel ist in der weitaus grössten Anzahl der Fälle der chemische Körper gar nicht zu erkennen, der damit gemeint ist; erst die Constitutionsformel gibt Aufschluss darüber. Dass von einer grossen Anzahl von Körpern bislang nur empirische Formeln bekannt sind, da deren Constitution noch nicht aufgefunden worden ist, darf nicht unerwähnt bleiben (es betrifft vorzugsweise die Alkaloide und die Kohlehydrate).

Die empirische Formel $C_2H_5O_2N$ kommt z. B. dem Aethylnitrit $C_2H_5O.NO$ und dem Nitroäthan $C_2H_5.NO_2$ zu; die Formel C_3H_9N kommt dem Trimethyl-

amin $(CH_3)_3N$, dem Propylamin $\left.\begin{matrix}C_3H_7\\H_2\end{matrix}\right\}N$, dem Methyl-Aethylamin $\left.\begin{matrix}C_2H_5\\CH_3\\H\end{matrix}\right\}N$ zu; die Formel C_2H_4O kommt dem Aethylaldehyd $CH_3.COH$ und dem Aethylenoxyd $\left.\begin{matrix}CH_2\\CH_2\end{matrix}\right\}O$ zu; die Formel $C_3H_6O_2$ kommt dem Aethylformiat $HCOO.C_2H_5$ und dem Methylacetat $CH_3COO.CH_3$ zu u. s. w.

Diejenigen Verbindungen, welche die gleiche procentische Zusammensetzung, jedoch verschiedene Molekulargrösse besitzen, werden Polymere genannt; z. B. Essigsäure $C_2H_4O_2$ und Milchsäure $C_3H_6O_3$; Aethylaldehyd C_2H_4O und Aethylacetat $C_4H_8O_2$; ferner Aethylen C_2H_4, Propylen C_3H_6, Butylen C_4H_8, Amylen C_5H_{10}, diese letzteren Formeln sind Multipla der einfachsten empirischen Formel CH_2 (Methylen, welches frei nicht existirt).

Die allotropen Modificationen der Elemente sind ebenfalls als Polymere zu betrachten, z. B. der rothe und der weisse Phosphor, der Kohlenstoff als Diamant und als Graphit (s. Allotropie, Bd. I, pag. 252). Hierhergehörig sind ferner Isomerien der anorganischen Verbindungen, wie z. B. das in Säuren lösliche und das darin unlösliche Chromoxyd.

Betreffs der isomeren Verbindungen (s. oben), werden noch folgende Unterschiede gemacht. Nach dem Vorschlag von BUTTLEROW und CLAUS werden isomer nur diejenigen Verbindungen genannt, in welchen die Kohlenstoffatome gleichartig gebunden, die heterogenen Elemente aber verschieden gruppirt sind:

CH_3
|
CH_2 = Propylalkohol und
|
CH_2OH

CH_3
|
$CH.OH$ = Isopropylalkohol.
|
CH_3

Als metamer wären diejenigen Verbindungen zu bezeichnen, in denen die heterogenen Elemente gleichartig, die Kohlenstoffatome aber verschieden gruppirt sind (Normalbutylalkohol und Isobutylalkohol) und isometamer wären diejenigen Verbindungen zu nennen, in denen sowohl Kohlenstoffatome als auch heterogene Elemente verschieden gelagert sind (Normalbutylalkohol und tertiärer Butylalkohol):

CH_3
|
CH_2
|
CH_2
|
$CH_2.OH.$

Normalbutylalkohol
(Propylcarbinol).

CH_3
CH
/ \
CH_3 CH_2OH

Isobutylalkohol
(Isopropylcarbinol).

CH_3
|
CH_3—C—CH_3
|
OH

Tertiärer Butylalkohol
(Trimethylcarbinol).

Die Benennungen isomer und Isomerie werden jedoch gewöhnlich auch ganz allgemein zur Bezeichnung procentisch gleich zusammengesetzter Verbindungen ohne Unterschied gebraucht.

Es sind ferner noch einige Fälle von Isomerie (Weinsäuren und Traubensäuren, Zuckerarten) constatirt worden, die in obigen kurz skizzirten Rahmen nicht passen. Man hat dieselben als physikalische Isomerie bezeichnet und durch verschiedene räumliche Stellung der Atome (asymmetrische Kohlenstoffatome) im gleichartigen Molekül zu erklären versucht. — S. Isomerie.

Die Kohlenstoffatome sind in Verbindungen, welche mehr als ein Atom desselben enthalten, mit je einer Affinität gegenseitig gebunden, z. B.

C
|
C

C
|
C
|
C

C
|
C
|
C
|
C

Diejenigen Verbindungen, in denen die nicht zur gegenseitigen Bindung nöthigen Affinitäten des Kohlenstoffes durch Wasserstoff, Halogene, Hydroxyl u. s. w. völlig gebunden sind, werden *gesättigte Verbindungen* genannt. Die nach der allgemeinen Formel $C_n H_{2n+2}$ zusammengesetzten Kohlenwasserstoffe haben daher die Benennungen *gesättigte Kohlenwasserstoffe*, *Grenzkohlenwasserstoffe*, *Aethane* erhalten und alle von diesen derivirenden organischen Verbindungen (Säuren, Alkohole u. s. w.) sind ebenfalls *gesättigt*.

Da in diesen Verbindungen die Kohlenstoffatome mit je einer Affinität untereinander gebunden angenommen werden, so stellt man sich vor, dass in denselben eine *Kohlenstoffkette* oder ein *Kohlenstoffskelett* existirt; in diesen werden *mittelständige* und *endständige* Kohlenstoffatome unterschieden. Für jedes neu hinzutretende Kohlenstoffatom steigt die Summe der Affinitäten nur um 2, da von einem der vorhandenen Kohlenstoffatome und von dem neu hinzutretenden je 1 Affinität, von deren je 4 Affinitäten zur gegenseitigen Bindung in Anspruch genommen werden.

In jeder organischen Verbindung muss daher die Summe der Wasserstoffatome oder der sie ersetzenden ungeradatomigen Elemente stets eine gerade sein (*Gesetz der paaren Atomzahl*), z. B. $C_2H_5 . OH$, Aethylalkohol; $CHCl_3$, Chloroform; CHN, Blausäure; $CH_3 . H_2N$, Methylamin u. s. w.

Diejenigen Kohlenwasserstoffe, welche weniger Wasserstoff enthalten als der Formel $C_n H_{2n+2}$ entspricht, nämlich die *Alkylene* oder *Olefine* nach der Formel $C_n H_{2n}$ und die Glieder der *Acetylenreihe* nach der Formel $C_n H_{2n-2}$ ferner die Kohlenwasserstoffe nach den Formeln $C_n H_{2n-4}$ und $C_n H_{2n-6}$ heissen *ungesättigte Verbindungen*, ebenso die von ihnen sich ableitenden Verbindungen.

In diesen ungesättigten Verbindungen wird eine Bindung der Kohlenstoffatome mit mehr als je einer, nämlich mit je 2, 3 Affinitäten angenommen, z. B.



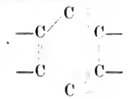
auch hier gilt, wie schon der Formeltypus zeigt, das Gesetz der paaren Atomzahl. Die ungesättigten Verbindungen besitzen allgemein die Fähigkeit, leicht in gesättigte überzugehen, welcher Uebergang durch Brom sehr leicht bewerkstelligt werden kann.

Die wie vorstehend erwähnt *geradlinig* (an beiden Enden *offen*) angenommene Bindung der Kohlenstoffatome mit je 1 Affinität wird auch *secundäre Bindung* genannt, zum Unterschied von der *tertiären* und *quaternären Bindung*, bei welchen ein Kohlenstoffatom vermittelst je einer Affinität mit 3, beziehentlich 4 anderen Kohlenstoffatomen verbunden ist.



Wesentlich verschieden hiervon ist die, in einer grossen Anzahl von Verbindungen (den *aromatischen Verbindungen*) angenommene, *ringförmige Bindung* oder *geschlossene Kette*. Die in dem, allen aromatischen Verbindungen zu Grunde liegenden, Benzol enthaltenen 6 Kohlenstoffatome sind abwechselnd mit je einer, beziehentlich zwei Affinitäten an einander und das letzte Atom an das erste gebunden und besitzen demnach nur noch je 1 freie Affinität, die durch Wasserstoff, Halogene etc. gebunden werden können.

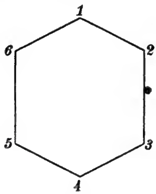
Der aus 6 Kohlenstoffatomen bestehende *Kern* (*Benzolkern*, *Benzolring*)



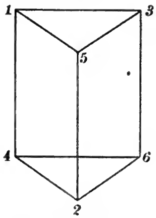
ist sehr beständig und kann nur durch sehr energische Mittel gesprengt werden; die Bildung kohlenstoffreicherer Verbindungen ist nur durch Ersetzung der Wasserstoffatome (durch Bildung von Seitenketten) möglich. Die noch im Kern vorhandenen nicht ersetzten Wasserstoffatome und die in der Seitenkette vorhandenen zeigen ein verschiedenes Verhalten.

Isomerien der Benzolderivate sind daher auf verschiedene Weise möglich, erstens durch Ersetzung verschiedener Wasserstoffatome im Benzolring durch Halogene, Hydroxyl, Carboxyl etc., zweitens durch Ersetzung von Wasserstoffatomen in den Seitenketten und drittens durch Ersetzung in der Seitenkette, beziehentlich im Kern.

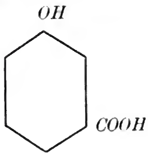
Bei Monosubstitutionsderivaten kommt Isomerie nicht vor; bei Disubstitionsderivaten sind nach ersterer Art drei Isomerien möglich: Ortho- (1. 2.), Meta- (1. 3.), Para- (1. 4.) Verbindung. Meistens kennzeichnet man jene Isomeren durch die Buchstaben *o-*, *m-*, *p-* oder die Zahlen 1. 2., beziehungsweise 1. 3. oder 1. 4. Trisubstitutionsderivate können in drei isomeren Formen auftreten; die substituirten sind die mit den Zahlen (1. 2. 3.), beziehungsweise (1. 3. 4.) oder (1. 3. 5.) bezeichneten Wasserstoffatome. Tetrasubstitutionsderivate sind ebenfalls in drei Isomeren möglich (1. 2. 3. 4.), beziehungsweise (1. 2. 4. 5.) oder (1. 3. 4. 5.). Man bezeichnet diese entweder mit den entsprechenden Zahlen oder mit $s =$ symmetrisch (1. 3. 5.) oder (1. 2. 4. 5.), mit $a =$ unsymmetrisch (1. 3. 4.) oder (1. 3. 4. 5.), mit $v =$ benachbart (1. 2. 3.) oder (1. 2. 3. 4.). Penta- und Hexasubstitutionsderivate sind, wie die Monosubstitutionsderivate, nur in je einer Form möglich.



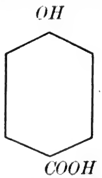
Kekulé's Formel.



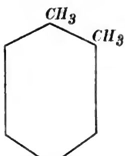
Ladenburg's Formel.



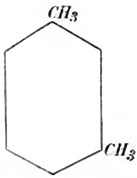
Ortho-Oxybenzoësäure = Salicylsäure.



Para-Oxybenzoësäure.



Orthoxylol.



Metaxylol = Isoxylol.

Sind in den erwähnten Derivaten die Substituenten nicht gleichartig, sondern verschieden, so ist die Anzahl der möglichen Isomerien natürlich eine bedeutend grössere. Zur Bezeichnung derartiger Fälle benützt man die oben erwähnten Buchstabenzeichen, die den betreffenden Substituenten vorangesetzt werden.

Die zweite Art der Isomerie tritt ein, wenn die substituirenden Gruppen (Seitenketten) verschiedene Structur besitzen (oder auch selbst schon isomer sind), z. B.:

Propylbenzol $C_6H_5 . CH_2 . CH_2 . CH_3$.

Isopropylbenzol $C_6H_5 . CH . <^{CH_3}_{CH_3}$

Oder bei verschiedener Anzahl von Substituenten, z. B.:

Aethylbenzol $C_6H_5 . CH_2 . CH_3$.

Xylole $C_6H_4<^{CH_3}_{CH_3}$

Ferner bei verschiedener Vertheilung der Atome auf die gleiche Anzahl Substituenten, z. B.:

Anissäure $C_6H_4<^{OCH_3}_{COOH}$

Salicylsäuremethylester $C_6H_4<^{OH}_{COO\,CH_3}$

Die dritte Art der Isomerie, Substituirung im Kern, beziehungsweise in der Seitenkette, wird durch folgendes Beispiel erläutert:

Monochlortoluol $C_6H_4Cl . CH_3$	und	Methylanilin $C_6H_5 . NH(CH_3)$.
Benzylchlorid $C_6H_5CH_2 . Cl$		o-Toluidin $C_6H_4<^{CH_3}_{NH_2}$

Bei der Substitution der Wasserstoffatome bemerkt man häufig, dass gewisse Atomcomplexe zusammenhängend aus einer Verbindung in die andere übergehen.

Man nennt derartige Atomcomplexe: Gruppen, Reste oder Radicale und dieselben zeigen ein sehr an Metalle erinnerndes Verhalten.

Die nur aus Kohlenstoff und Wasserstoff bestehenden einwerthigen ungesättigten Radicale heissen Alkoholradicale oder Alkyle (C_nH_{2n+1}), die zweiwerthigen heissen Alkylene (C_nH_{2n}).

Z. B. Alkyle: Methyl, CH_3'; Aethyl, C_2H_5'; Propyl, C_3H_7' u. s. w. Alkylene: Methylen, CH_2''; Aethylen, C_2H_4'' u. s. w.

Mit jener allgemeinen Formel nicht übereinstimmend, den Alkylen der Fettreihe jedoch völlig analog sind die Alkoholradicale der aromatischen Reihe, z. B.: Phenyl, C_6H_5'; Benzyl $C_6H_5 . CH_2'$.

Aus Kohlenstoff und Sauerstoff oder Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff bestehende Radicale heissen Säureradicale: Acetyl, $CH_3 . CO'$; Benzoyl, $C_6H_5 . CO'$; Carbonyl (Kohlensäurerest), CO''.

Ferner sind noch folgende Radicale oder Reste von Bedeutung: Nitrogruppe: NO_2'; Nitrosogruppe, Nitrosyl, NO''; Amidogruppe, Amid, NH_2'; Cyan, CN'; Sulfuryl, SO_2''; Schwefelsäurerest, $SO_2 . OH''$; Wasserrest, Hydroxyl, OH'; Carboxylgruppe, $CO . OH'$.

Die Werthigkeit wird durch kurze Striche rechts oberhalb der Formel ' angedeutet. Diese letztgenannten Reste sind für gewisse Körperclassen charakteristisch, so für die Alkohole und Phenole OH, für die Carbonsäuren COOH, für die Aldehyde COH u. s. w.

Durch Substitution wird der Charakter des substituirten Körpers nicht sofort bedeutend geändert; erst durch Eintreten mehrerer gleicher Radicale vermögen die letzteren je nach ihrem Charakter einzuwirken.

So wird der saure Charakter einer Verbindung, beispielsweise der Essigsäure, durch eintretende Radicale oder Elemente von ebenfalls saurem Charakter (z. B. Cl)

verstärkt, wie in den Chloressigsäuren, durch Radicale basischen Charakters (z. B. NH_3) abgeschwächt, beziehentlich aufgehoben, wie in der Amidoessigsäure (dem Glycocoll), das sich sowohl mit Säuren, als auch mit Basen zu verbinden vermag. So ist ferner das Methylanilin eine schwächere Base als das Anilin und das Acetanilid ist neutral. Das gleiche Verhältniss findet man bei den homologen Verbindungen (s. weiter unten).

In ihren physikalischen Eigenschaften behalten die Substitutionsproducte jedoch immer grosse Aehnlichkeit und Uebereinstimmung mit denen der substituirten Substanz. Dieses gilt namentlich für die Krystallform — Isomorphismus —, Löslichkeit, Farbe u. s. w.

Diese Analogien der physikalischen Eigenschaften sind in noch höherem Maasse ebenfalls anzutreffen bei den Homologen (s. unten); ausserdem ist bei diesen letztgenannten mit dem wechselnden Kohlenstoff- und Wasserstoffgehalt eine je um eine bestimmte Grösse sich verändernde Verschiedenheit im Schmelzpunkt und Siedepunkt zu constatiren.

Homologe Verbindungen entstehen durch Substituirung von Wasserstoff durch Methyl (CH_3); jede höhere homologe Verbindung unterscheidet sich von der vorhergehenden demnach durch ein Mehr von CH_2. Die Derivate der Homologen bilden eine genetische oder heterologe (isologe) Reihe; ihre Glieder sind mit den entsprechenden Derivaten der anderen Homologen (mit denselben Substituenten) ebenfalls wieder homolog. S. Homologie.

Homologe Reihen →

Heterologe Reihen ↓

$C_2H_5 . OH$ Aethylalkohol.	$C_3H_7 . OH$ Propylalkohol.	$C_4H_9 . OH$ Butylalkohol.	$C_5H_{11} . OH$ Amylalkohol.
$CH_3 . COH$ Aethylaldehyd.	$C_2H_5 . COH$ Propylaldehyd.	$C_3H_7 . COH$ Butylaldehyd.	$C_4H_9 . COH$ Valeraldehyd.
$CH_3 . COOH$ Essigsäure.	$C_2H_5 . COOH$ Propionsäure.	$C_3H_7 . COOH$ Buttersäure.	$C_4H_9 . COOH$ Baldriansäure.
etc.	etc.	etc.	etc.

Homologe Reihen →

Heterologe Reihen ↓

C_6H_6 Benzol.	$C_6H_5 . CH_3$ Toluol.	$C_6H_4 . (CH_3)_2$ Xylole.	etc.
$C_6H_5 . OH$ Phenol.	$C_6H_4 . CH_3 . OH$ Kresole.	$C_6H_3 . (CH_3)_2 . OH$ Xylenole.	
$C_6H_5 . NO_2$ Nitrobenzol.	$C_6H_4 . NO_2 . CH_3$ Nitrotoluole.	$C_6H_3 . NO_2 . (CH_3)_2$ Nitroxylol.	
$C_6H_5 . NH_2$ Anilin.	$C_6H_4 . CH_3 . NH_2$ Toluidine.	$C_6H_3 (CH_3)_2 NH_2$ Xylidine.	
etc.	etc.	etc.	

Ueber eine Menge verschiedener hier berührter Punkte ist nähere Auskunft in den Specialartikeln zu suchen. — S. auch unter Synthese und Theorien.

Literatur: Beilstein, Handbuch d. organisch. Chemie. 2. Aufl. 1886. — Ladenburg, Handwörterbuch der Chemie. 1883 ff. — Fehling, Neues Handwörterbuch der Chemie, fortgesetzt von Hell, 1874 ff.

A. Schneider.

Constitution-Balls von Boldt, eine Specialität unter den Thierheilmitteln, bestehen (nach Hager) aus 2 Th. *Aloëpulver* und 1 Th. *Enzianpulver*.

Constitutionswasser, auch Halhydratwasser genannt, wird in mehreren Salzen als zur Constitution gehörig angenommen, daher der Name. Gegenüber dem Krystallwasser, welches meist bei 100—120° entweicht, geht das Constitutionswasser erst bei bedeutend höherer Temperatur fort. Die Vitriole (Sulfate einiger Metalle) enthalten 1 Molekül Constitutionswasser. Da dieses auch durch andere Salze ersetzt werden kann und diese Doppelsalze alsdann kein

Constitutionswasser mehr enthalten, ist es auch Halhydratwasser genannt worden.

Cont., auf Recepten vorkommende Abkürzung für contunde, contundatur, contusus.

Contactsubstanzen, s. Contactwirkung, chemische.

Contactwirkung. Unter Contactwirkung *(contactus*, Berührung) versteht man die Elektricitätserregung bei der Berührung ungleichartiger Körper überhaupt, insbesondere aber bei der Berührung von Metallen und Kohle mit Metallen oder Flüssigkeiten, und von Flüssigkeiten mit Flüssigkeiten oder Metallen, an deren Oberflächen Gasschichten haften. Bei dieser Erregung tritt immer gleichzeitig positive und negative Elektricität auf. Nach der sogenannten Contacttheorie der Elektricitätserregung liegt die Ursache der Contactwirkung in einer ungleichen Anziehung der verschiedenen Körper gegen die positive und negative Elektricität, nach der chemischen Theorie in einer chemischen Einwirkung der sich berührenden Substanzen, oder doch in einem Bestreben derselben, das chemische Gleichgewicht zu stören. — S. auch Galvanismus. Pitsch.

Contactwirkung, chemische, nennt man die noch nicht genügend aufgeklärte Fähigkeit gewisser Körper (Platinschwamm, Platinblech, Kohle, Glaspulver), die Vereinigung zweier anderer Körper — besonders Gase — zu bewirken, ohne selbst eine Veränderung zu erfahren. So bewirkt z. B. Platinschwamm die Verbrennung des Wasserstoffes (Döbereiner'sche Wasserstoffgaszündmaschine), sowie die Oxydation des Alkoholes zu Essigsäure (hierauf beruht eine Methode des qualitativen Nachweises von Alkohol; die gebildete Essigsäure wird später mittelst der Kakodylreaction nachgewiesen). Eine heisse Platindrahtspirale oxydirt Alkohol- und Aetherdampf und kommt dabei selbst zum Glühen (Davy'sche Glühlampe). Derartige Körper heissen Contactsubstanzen.

Contagium bedeutet ein Krankheitsagens, welches in fortlaufender Reihe von einem Menschen auf den andern in wirkungsfähiger Weise übertragen werden kann. Der Begriff Contagium ist schon zu einer Zeit aufgestellt worden, zu der man die krankhaften Agentien selbst nicht gekannt hat; er war eben nur aus den Erfahrungen am Krankenbette erwachsen. Die Wahrnehmung, dass ein gesunder Mensch durch den Verkehr (die Berührung, den Contact) mit einem von einer bestimmten Krankheitsform befallenen Menschen dieselbe Krankheit erlangt; die weitere Wahrnehmung, dass andere gesunde Menschen wieder durch den Verkehr mit diesem letzteren eine ähnliche Krankheit erworben haben, führte mit Nothwendigkeit zu der Annahme solcher Agentien, welche mit Rücksicht auf die Vermuthung mit dem stattgehabten Contacte als Contagien bezeichnet worden sind. So ist also z. B. die Syphilis als eine eminent contagiöse Krankheit angesehen worden.

Die angedeuteten Wahrnehmungen lassen weiters mit Nothwendigkeit voraussetzen, dass sich diese Krankheitsagentien im Innern des erkrankten Organismus vermehren. Ohne eine solche Vermehrung wäre die Uebertragbarkeit in fortlaufender Reihe undenkbar. Das Agens oder Virus müsste sich, wenn es als Lösung gedacht wird, durch Verdünnung erschöpfen und wenn als Suspension (fein vertheilte Körperchen) durch Rareficirung unwirksam werden.

Die Idee also, dass das Agens sich im Organismus vermehren müsse, hat schon zu der Hypothese geführt, dass diese Agentien lebend seien, respective zur Annahme eines *Contagium vivum*. Absolut nothwendig war aber diese Annahme nicht, so lange man darauf hinweisen konnte, dass es auch leblose Fermente gibt, die sich (in den geeigneten Lösungen natürlich) vermehren können. Allmälig aber sind thatsächlich Organismen als die Ursachen von Krankheiten aufgedeckt worden, und so hat allmälig die Idee des *Contagium vivum* an Boden

gewonnen, bis man, wie es jetzt der Fall ist, die leblosen Fermente als Ursache contagiöser Krankheiten fast gänzlich fallen gelassen hat.

Die ersten positiven Erfahrungen über das *Cotagium vivum* waren strenge genommen schon durch die Kenntniss der Eingeweidewürmer gegeben. Einen sehr wichtigen Schritt in dieser Richtung hat REDDI im 17. Jahrhundert durch die Erkenntniss gemacht, dass die Maden in den Früchten die Ursache und nicht die Folge der Erkrankung dieser Früchte seien. In neuerer Zeit verbindet man indessen mit dem Begriffe von *Contagium vivum* nicht mehr die Vorstellung von Maden, nicht mehr die der Krätzmilbe und anderer makroskopisch wahrnehmbarer Organismen, sondern man verknüpft damit ausschliesslich die Vorstellung von Mikroorganismen oder Mikroben, welche sich im Organismus vermehren und von einem Menschen auf den anderen übertragen werden.

Es ist zur Erschöpfung dieser Darstellung nothwendig, hier schon auf den Begriff „Miasma" einzugehen. Der Begriff Miasma wird gleichsam dem Contagium entgegengestellt; man denkt sich unter Miasma gleichfalls vermehrungsfähige Krankheitsagentien, die aber nicht in wirkungsfähiger Weise von einem Menschen auf den anderen übertragen werden können. Die Miasmen sollten in der Aussenwelt ihren Boden finden, sie wurden als Verunreinigungen der uns umgebenden Medien gedacht; aber die Ausbreitung einer bestimmten Krankheitsform auf einem bestimmten Territorium, wie z. B. des Wechselfiebers, hat zu der Annahme gedrängt, dass auch diese Krankheitsagentien vermehrungsfähig seien.

PETTENKOFER hat nun die Vermehrung als das wesentliche Merkmal dieser Krankheitsagentien angesehen und daraufhin die Eintheilung derselben in solche, die sich innerhalb der kranken Organismen vermehren, und in solche, die sich ausserhalb derselben vermehren, also in entogene und in ectogene vorgeschlagen.

So wie aber die alten Aerzte einerseits sich genöthigt sahen, neben den contagiösen und miasmatischen Krankheiten noch eine dritte Gruppe als contagiös miasmatische hinzustellen, so hat auch die neue Eintheilung der Krankheitsagentien in entogene und ectogene noch die Aufstellung einer dritten Gruppe, nämlich der amphigenen, nothwendig gemacht. Amphigen wird jetzt dasjenige Krankheitsagens genannt, welches sich sowohl im Innern des Organismus als ausserhalb desselben vermehren kann.

Den neueren Forschungen gegenüber scheint es indessen, als ob diese Eintheilung der Krankheitserreger ihren Werth nahezu vollständig eingebüsst habe. Es unterliegt nämlich kaum mehr einem Zweifel, dass sich die Mikroorganismen, welche man bis jetzt als Ursachen bestimmter Krankheitsformen erkannt hat, sich sowohl innerhalb als ausserhalb des menschlichen Körpers vermehren können. Es geht dies einerseits aus dem Umstande hervor, dass man die Krankheitserreger ausserhalb des Thierleibes zu Reinculturen züchtet, andererseits hat die Ueberlegung sowohl, wie auch das Experiment dazu geführt, dass selbst bei eminent miasmatischen Krankheiten, das heisst bei solchen, welche den übereinstimmenden Erfahrungen zufolge nicht durch den Contact, respective den Verkehr der Menschen übertragen werden, wie z. B. das Wechselfieber, dennoch eine Vermehrung des Virus auch innerhalb des menschlichen Körpers mit Nothwendigkeit supponiren lassen. Der Verlauf des Wechselfiebers, die Incubationsdauer, die Recidiven weisen alle darauf hin, dass das Wechselfieberagens sich im kranken Menschen vermehren müsse. Ueberdies wurde in neuerer Zeit von GERHARD berichtet, dass auch das Wechselfieber durch Ueberimpfungen von Säften von einem Menschen auf den anderen übertragen werden könne.

Wenn nun aber auch die scharfe Scheidung zwischen entogenen und ectogenen Krankheitsagentien ihren Werth verloren hat, so bleibt dennoch der Begriff Contagium und contagiöse Krankheit für die Praxis werthvoll. Contagiös wird man nach wie vor jene Krankheiten nennen, die von einem Menschen auf den andern übergehen. Sollte es sich herausstellen, dass das Wechselfieber wirklich überimpfbar ist, so werden wir es dennoch nicht als contagiöse Krankheit auffassen,

weil sie in der Regel nicht von einem Menschen auf den anderen übergeht. Dass der Arzt und Experimentator sie durch Impfung übertragen kann, kommt für das praktische Bedürfniss nicht in Betracht. Stricker.

Contentiva *(contineo*, zusammenhalten). Abtheilung der Mechanica, welche die zur Vereinigung von Continuitätstrennungen der Weichtheile oder des Skeletts benutzten Stoffe umfasst. Sie dienen theils, wie Collodium, Traumaticin und verschiedene Heftpflaster, zum Zusammenhalten von Wundrändern, theils bei Knochenbrüchen, wie Watte, Gyps, Stuck, Dextrin, Kleister, Guttapercha und Kautschuk zur Herstellung fester, die Verschiebung der Knochenenden verhindernder Verbände (Contentivverbände oder immobilisirende Verbände). Th. Husemann.

Contentmehl, Pulvis Cacao compositus, ist ein Pulvergemisch aus 100 Th. *Cacaomasse,* 50 Th. *Reismehl,* 50 Th. *Zucker* und 1½ Th. *Zimmt.*

Contortae, Abtheilung der *Sympetalae,* umfassend die Familien der *Oleaceae, Jasmineae, Gentianaceae, Loganiaceae, Apocynaceae* und *Asclepiadaceae.*

Contra semen, s. Cina, Bd. III, pag. 138.

Contractur ist jene Verunstaltung des menschlichen Körpers, welche durch andauernde Verkürzung von Muskeln, Sehnen oder Bändern entsteht, oder auch durch Schrumpfung solcher Narben, welche sich über Gelenken befinden. Die von Contractur befallenen Gliedmaassen befinden sich gewöhnlich in Beugestellung und haben gar keine oder nur sehr beschränkte Beweglichkeit, daher bedeutet in der Sprache des Volkes contract so viel wie gelähmt.

Contrajerva ist der spanische (Gegenkraut bedeutende) Name der *Dorstenia (Moraceae).*

Das Rhizom mehrerer Arten *(Dorstenia Contrajervae L., D. brasiliensis L., D. Drakena L., D. opifera Mart., D. tubicina R. et P.)* wird in der Heimat, dem tropischen Amerika, als Fiebermittel und gegen Schlangenbiss angewendet. Es gelangte auch nach Europa und galt ehemals unter dem Namen Bezoar- oder Giftwurzel als Antidot gegen alle Gifte, ausgenommen Sublimat. Nach GEIGER enthält es ätherisches Oel, Bitterstoff und Stärke.

Contrastfarben sind subjective Farbenempfindungen und complementär zur Farbe des Objectes. Dabei können beide Farben gleichzeitig wahrgenommen werden (simultaner Contrast) oder nacheinander (successiver Contrast). Der Schatten eines von einer Kerze beleuchteten Stabes erscheint bei Tage nicht weiss oder grau, sondern in der Contrastfarbe des gelben Kerzenlichtes, nämlich blau, in Folge des simultanen Contrastes. Als Beispiel für successiven Contrast diene Folgendes: Legt man auf eine weisse Fläche ein gefärbtes Papierstück, starrt dieses eine Zeit lang an und blickt dann auf die weisse Fläche, so erscheint hier ein Nachbild von der Gestalt des gefärbten Stückes in der Contrastfarbe, d. h. die Farbe des Papierstückes und die des Nachbildes ergänzen sich zu weiss. Man kann diese Erscheinung des successiven Contrastes durch Ermüdung der, der primären Farbe entsprechenden Netzhautelemente erklären. Das Weisse muss dann, da in der Erregung — in Folge der Ermüdung — eine Componente unwirksam ist, in der Complementärfarbe erscheinen. Der simultane Contrast beruht auf der Vergleichung zweier im Gesichtsfelde aneinander grenzender Farben oder Helligkeiten und dadurch bewirkter Urtheilstäuschung. In dem Schatten des von der Kerze beleuchteten Stabes erblicken wir viel weniger gelb als in der Umgebung und halten ihn deshalb für blau.

Contratinctur, s. Chinesischer Haarliquor, Bd. III, pag. 51.

Contrexéville in den Vogesen, besitzt kalte, auch zur Versendung gelangende Quellen, welche im Liter 2.6 Salze, darunter Natron-, Magnesia- und Kalksulfat, Kalkcarbonat und etwas Kohlensäure enthalten.

Controlanalysen, Controlreactionen, sind Analysen, respective Reactionen, welche zur Bestätigung eines Analysenbefundes dienen sollen. Dieselben sollten in allen auch nur halbwegs wichtigen Fällen in Anwendung gebracht werden, sei es auch nur zur eigenen Beruhigung des Experten. Auch der beste, gewissenhafteste, zuverlässigste Analytiker ist und bleibt doch immer nur ein Mensch und — „Irren ist Menschenloos". — Zwei Momente sind es besonders, welche der Anwendung von Controlanalysen und -Reactionen hindernd im Wege stehen: das Gefühl der Sicherheit, welches vielbeschäftigte Herren im Laufe der Zeit gewinnen, und die liebe Bequemlichkeit. In der That sind es nicht selten die besten Analytiker gewesen, die einen Irrthum ihrerseits für ausgeschlossen erachteten. Es ist das eine Fahrlässigkeit, die von den weittragendsten Folgen sein kann und die darum unbedingt vermieden werden muss. Ein Irrthum, begangen durch einen nicht controlirten Analysenbefund, gehört zu jenen schweren Irrthümern, welche nicht wieder gut gemacht werden können. Es sollte daher auch der beste Analytiker nicht unterlassen, das Resultat seiner Untersuchungen nochmals zu prüfen und erst dann ein definitives Urtheil abgeben, wenn er durch Controlversuche auch auf anderem Wege zu demselben Resultate gelangt. Ganswindt.

Contusion (*con-tundere*, stossen) = Quetschung.

Convalescenz, s. Reconvalescenz.

Convallamarin, Convallarin. Finden sich in der Maiblume, *Convallaria majalis*. Die während oder nach dem Blühen mit der Wurzel gesammelte Pflanze wird getrocknet und mit Alkohol von 0.84 spec. Gew. mehrmals extrahirt. Die stark grün gefärbte Tinctur wird mit Bleiessig versetzt, geschüttelt, filtrirt, durch Schwefelwasserstoff von Blei befreit, filtrirt und der Alkohol abdestillirt, worauf aus dem Rückstande beim Erkalten das Convallarin anschiesst. Den Rest des Convallarins gewinnt man, indem man die Mutterlauge mit Wasser vermischt, den hierbei sich ausscheidenden harzigen Körper mit Aether digerirt und das dabei Ungelöste in Alkohol auflöst, mit Thierkohle entfärbt und krystallisiren lässt. Alles gewonnene Convallarin wird mit Aether von Harz und Chlorophyll befreit und aus Alkohol umkrystallisirt. Die wässerigen Flüssigkeiten, aus denen das Convallarin auskrystallisirt ist, enthalten das Convallamarin. Man fällt mit Gerbsäure aus, digerirt den Niederschlag nach dem Auswaschen mit Kalkhydrat und Alkohol, filtrirt und lässt verdunsten, wobei das Convallamarin zurückbleibt. Dieses ist der bitter schmeckende Bestandtheil des Maiblümchens. Es bildet ein weisses, unkrystallisirbares Pulver, löst sich leicht in Wasser und Alkohol, beinahe nicht in Aether, schmeckt zuerst bitter, zuletzt ganz eigenthümlich süsslich. Trockenes Convallamarin wird durch concentrirte Schwefelsäure braun, befeuchtetes dagegen sehr schön violett gefärbt und aufgelöst, die Lösung verliert durch Wasserzusatz die Farbe. Salpetersäure von 1.54 löst es langsam und mit gelber Farbe auf. Ammoniak löst es auf und lässt es beim Verdunsten unverändert zurück. Kalilauge löst es ohne Färbung auf, die Lösung trübt sich dann und zersetzt sich unter Bildung von Zucker. Die wässerige Lösung zeigt folgende Reactionen: Von Sublimat, Kupfervitriol, Bleioxydsalzen wird sie nicht gefällt; Gerbsäure gibt einen starken weissen Niederschlag; salpetersaures Quecksilberoxydul gibt einen weissen, rasch grau werdenden Niederschlag; starke Schwefelsäure färbt die Lösung prachtvoll violett, Salpetersäure gelb. Das Convallamarin hat die Formel $C_{46}\ H_{44}\ O_{24}$. Es ist ein Glucosid, welches beim Kochen mit Säuren Traubenzucker abspaltet, wobei sich ein neuer Körper, das Convallamaretin bildet. Letzteres ist nach dem Trocknen ein gelblichweisses krystallinisches Pulver, leicht löslich in Alkohol, daraus durch Wasser fällbar. Concentrirte Schwefelsäure löst es mit rothbrauner Farbe und Wasser bewirkt dann eine flockige Ausscheidung. Rauchende Salpetersäure löst es mit gelber Farbe auf und Wasser scheidet aus der Lösung weisse Flocken aus. Salzsäure, Ammoniak und Kalilauge wirken nicht verändernd ein.

Convallarin ist der kratzend schmeckende Bestandtheil des Maiblümchens. Es bildet gerade, rectanguläre Säulen, ist kaum in Wasser löslich, auch nicht in Aether. Es ist leicht löslich in Alkohol, daraus durch Wasser und Aether fällbar. Concentrirte Schwefelsäure löst es mit brauner Farbe. Starke Salpetersäure und Salzsäure lösen es auf, Wasser fällt beide Lösungen. Ammoniak und Kalilauge lösen Convallarin langsam auf und bleibt dieses beim Verdunsten des ersteren unverändert zurück, während die letztere beim Erhitzen zersetzend einwirkt. Es ist ein Glucosid und spaltet sich beim Kochen mit Säuren in Zucker und eine Convallaretin genannte Substanz. Letztere ist krystallinisch, unlöslich in Wasser, leicht löslich in Alkohol und Aether. Alkalien wirken nicht auf Convallaretin ein. Convallarin wirkt an Thieren abführend, während das Convallamarin zu der Gruppe des Digitalins gehört. v. Schröder.

Convallaria. Gattung der *Liliaceae,* Unterfamilie *Asparageae.* Kriechendes Rhizom, welches an der Spitze von den Resten vorjähriger Blätter umhüllt ist, am Grunde des diesjährigen Triebes über mehreren Scheidenblättern ein hohes Niederblatt, in dessen Achsel der Blüthenstand, über demselben die zwei elliptischen Laubblätter, in der Scheide der oberen die Hauptknospe für das nächste Jahr. Blüthenstand eine einseitswendige Traube, die Blüthen in den Achseln von Deckblättern. Perigon glockig, weiss, die Filamente der Antheren nahe der Perigonbasis eingefügt. Frucht eine rothe Beere. Nur eine Art:

Convallaria majalis L., Maiblume, franz. Muguet, engl. Lily of the valley, einheimisch in Europa, Nordasien und Nordamerika in Laubwäldern. Früher waren die getrockneten Blüthen *(Flor. Convallariae, Flor. Liliorum convallium),* besonders als Bestandtheil von Niespulvern, ferner die Blätter und Wurzeln als nervenstärkende Mittel in Gebrauch, sie sind jetzt ganz obsolet.

Neuerdings hat man aber der Pflanze wieder mehr Aufmerksamkeit zugewendet und dieselbe als höchst wirksames Diureticum und zum Ersatz der Digitalis empfohlen. 1830 stellte Walz zwei Glycoside, Convallamarin (0.2 Procent) und Convallarin aus ihr dar, 1865 St. Martin das Alkaloid Majalin, eine Säure, ätherisches Oel, gelben Farbstoff und Wachs. Hartwich.

Die Wirksamkeit der Convallaria ist auf das in Wasser lösliche Glucosid, Convallamarin, zurückzuführen. Dasselbe erhöht den Blutdruck im arteriellen Gefässsystem, vermindert Anfangs die Herzthätigkeit, lässt diese später ansteigen, auch unregelmässig werden, und nach sehr grossen Dosen erfolgt Sinken des Blutdrucks und Herzstillstand. Als Heilmittel gegen Herzkrankheiten ist die Pflanze schon im Jahre 1663 bezeichnet worden. Die neueren klinischen Resultate widersprechen sich; doch scheinen der Pflanze in der That die Herzthätigkeit und die Kreislaufsorgane regulirende Wirkungen zuzukommen, welche der der Digitalis ähnlich sind. Zu verwenden sind nur *Flores Convallar. majal. electi* (ohne Stengel) in Aufgüssen zu 10:200. Lewin.

Convex, s. Concav, Bd. III, pag. 235.

Convicin. Findet sich in den Samen der Wicke, *Vicia sativa*, neben Vicin. Es wird aus den Mutterlaugen nach Abscheidung des Vicins erhalten, bildet rhombische Blättchen, wenig löslich in Wasser und Alkohol. Die wässerige Lösung wird durch Quecksilberoxydnitrat vollkommen gefällt. v. Schröder.

Convolvulaceae, Familie der *Tubiflorae.* Meist windende oder kletternde, über die ganze Erde verbreitete, vorzüglich aber in den wärmeren Gegenden vorkommende Pflanzen. — Charakter: Stengel links windend, selten aufrecht. Blätter wechselständig. Blüthen regelmässig, zwitterig. Kelch 5blätterig. Krone 1blätterig, meist trichterförmig, in der Knospenlage rechts gedreht oder gefaltet. Staubgefässe 5. Griffel 1, an der Spitze oft 2spaltig. Fruchtknoten oberständig. Fruchtfächer meist 2, 1—2samig. Keim gekrümmt.

Die Familie zerfällt in:

Convolvuleae, Pflanzen mit deutlichen Laub- und Keimblättern und kapselartiger Frucht;

Cuscuteae, Stengelschmarotzer ohne Laub- und Keimblätter. Keimling spiralförmig zusammengerollt.

Sydow.

Convolvulin, Convolvulinol, Convolvulinsäure. Das Convolvulin (Jalapin BUCHNER'S, Rhodeoretin KAYSER'S) ist der wirksame Bestandtheil der echten Jalapenwurzel.

Zu seiner Darstellung wird die Jalapenwurzel so lange mit kochendem Wasser behandelt, bis dasselbe farblos abläuft. Dann wird sie getrocknet, gröblich gepulvert und dreimal mit dem doppelten Gewicht 90procentigen Alkohols ausgezogen. Die vereinigten Auszüge werden mit Wasser bis zur leichten Trübung versetzt und zweimal kochend mit Knochenkohle behandelt. Vom schwach gelblich gefärbten Filtrat wird der Alkohol abdestillirt, wobei ein gelblich gefärbtes, sprödes Harz zurückbleibt. Dieses wird gepulvert, vier- bis fünfmal mit Aether geschüttelt, dann dreimal in wenig absolutem Alkohol gelöst und durch Aether gefällt.

Das so gewonnene Convolvulin bildet eine farblose, in dünnen Schichten durchsichtige Masse. Bei geringem Wassergehalt ist es weich und ausziehbar zu dünnen Fäden von Perlmutterglanz. Bei 100° getrocknet wird es spröde. Es erweicht bei 141°; bei 150° schmilzt es zu einer gelblich gefärbten, klaren Flüssigkeit und beginnt sich bei 155° zu zersetzen. Es ist geruch- und geschmacklos, in Weingeist gelöst von schwach saurer Reaction. Es hat die Zusammensetzung $C_{31}H_{50}O_{16}$. Es ist sehr wenig in Wasser löslich, leicht in Alkohol, unlöslich in Aether. Die alkoholische Lösung wird durch Wasser und Aether weissflockig gefällt. Leicht löslich in Alkalien, daraus durch Säuren nicht wieder fällbar. Essigsäure löst es leicht auf; verdünnte Salpetersäure löst in der Kälte langsam, in der Wärme unter Zersetzung auf. Mit concentrirter Schwefelsäure wird es nach 10—15 Minuten schön amaranthroth gefärbt, indem es sich löst. Diese Farbe verschwindet nach einigen Stunden unter Braunfärbung. Wasserzusatz scheidet einen ölartigen Körper aus und die Flüssigkeit enthält Zucker. Dampft man das Convolvulin mit Salzsäure ab, so bleibt ein grauer Rückstand, welcher mit concentrirter Schwefelsäure sich kirschroth färbt. Durch Kochen mit verdünnten Mineralsäuren spaltet sich das Convolvulin in Zucker und Convolvulinol. Letzteres scheidet sich als Oel ab, das später erstarrt und aus Alkohol und Aether in weissen Nadeln erhalten werden kann, die bei 39° schmelzen, schwach sauer reagiren, schwer in Wasser, leicht in Alkohol und Aether löslich sind.

Wässerige caustische und kohlensaure Alkalien und alkalische Erden lösen das Convolvulin unter, bei letzterem erst bei Erwärmung, eintretendem Uebergang in Convolvulinsäure.

Sie bildet eine weisse, hygroskopische Masse, die zwischen 100 und 120° schmilzt. In Wasser gelöst hat sie einen schwach quittenartigen Geruch und saure Reaction. In Wasser und Alkohol ist sie leicht, in Aether unlöslich. Neutrale Metallsalze fällen die wässerigen Lösungen der Salze nicht, wohl aber basisch essigsaures Blei. Aus kohlensauren Salzen treibt sie die Kohlensäure aus und verhält sich gegen Essigsäure, Salpetersäure und concentrirte Schwefelsäure wie das Convolvulin. Mit verdünnten Mineralsäuren erwärmt, spaltet sie sich in Zucker und Convolvulinol. — Convolvulin wirkt in Dosen von 0.1—0.2 g abführend. Der Convolvulinsäure kommt nur eine sehr geringe purgirende Wirkung zu.

v. Schröder.

Convolvulus, Gattung der nach ihr benannten Familie. Kräuter oder Holzgewächse, erstere oft windend, letztere bisweilen dornig. Blüthen fünfzählig, aus bleibendem Kelch, glockiger Blumenkrone mit am Grunde eingefügten Staubgefässen und zweifächerigem Fruchtknoten bestehend, der sich zu einer kugeligen Kapsel entwickelt.

1. *Convolvulus Scammonia L.* ist unserem Ackerwindling ähnlich, aber viel grösser. Die Blätter sind bis 6 cm lang, spiess-pfeilförmig, die Blüthen sind fast 5 cm breit und bilden langgestielte, armblüthige Trugdolden.

Die rübenförmige, milchende Wurzel liefert Scammonium (s. d.).

2. *Convolvulus floridus L.* und *C. scoparius L.*, zwei auf den canarischen Inseln heimische Bäumchen mit schmalen Blättern und weissen endständigen Blüthenrispen, sind die Stammpflanzen des *Lignum Rhodii.* — S. Rhodiser Holz.

3. *Convolvulus arvensis L.*, das durch seine weithin kriechenden Wurzeln lästige, fast unausrottbare Unkraut unserer Aecker, war ehemals als *Herba et Radix Convolvuli minoris* in arzneilicher Verwendung, wie *Convolvulus Sepium L. (Calystegia Sepium R. Br.)* als *Herba* und *Radix Convolvuli majoris.* Nach CHEVALIER enthalten sie ein purgirendes Harz.

4. *Convolvulus Soldanella L. (Calystegia Soldanella R. Br.)*, ein niederliegendes Pflänzchen mit nierenförmigen Blättern und grossen, rothen Blüthen, war unter der Bezeichnung *Herba Soldanellae s. Brassicae marinae* ebenfalls als Purgans in Verwendung.

5. *Convolvulus Mechoacanna Vand.*, eine mexicanische, im Habitus der Zaunrübe *(Calystegia Sepium R. Br.)* ähnliche Art, lieferte die jetzt obsolete *Radix Jalapae albae s. Mechoacanhae,* welche eine wenig wirksame Harzsäure enthält.

6. *Convolvulus Purga Wender.*, die Mutterpflanze der *Jalapa,* wird in neuerer Zeit zu *Ipomoea* (s. d.) gezählt, wie auch *Convolvulus Turpethum L., C. orizabensis L.* und *C. Batatas L.* J. Moeller.

Convulsionen nennt man jene Form von Krämpfen in sonst der Willkür unterliegenden Muskelgruppen, bei welcher Zusammenziehung und Erschlaffung in sehr rascher Aufeinanderfolge wechseln. Hochgradiger Sauerstoffmangel im Blute oder Uebersättigung desselben mit Kohlensäure ruft Convulsionen hervor; sie treten daher vor dem Erstickungstode regelmässig ein. Viele Gifte, denen Convulsionen erregende Wirkung zugeschrieben wurde, verdanken diese Eigenschaft nur ihrer lähmenden Wirkung auf jene Nerven oder Muskeln, welche der Athmung vorstehen.

Conydrin, $C_8H_{17}NO$. Findet sich neben Coniin und Methylconiin in den Samen, Blättern und Blüthen des Schierlings, *Conium maculatum L.*

Zur Darstellung desselben extrahirt man die frischen Blüthen mit heissem schwefelsäurehaltigem Wasser und destillirt den mässig concentrirten Auszug mit Aetzkalk oder Kali, wobei Coniin, Conydrin und Ammoniak übergehen. Das alkalische Destillat wird mit Schwefelsäure neutralisirt und mit absolutem Alkohol behandelt, wobei schwefelsaures Ammon zurückbleibt. Nach Abdestilliren des Alkohols versetzt man mit Kalilauge und schüttelt mit Aether aus. Der Aether wird verdunstet und die rückständige Masse im Oelbade der Destillation unterworfen, wobei erst Coniin übergeht, dann bei 150—210° Conydrin in Krystallen in den Helm und Hals der Retorte sublimirt. Beigemengtes Coniin wird durch Abpressen entfernt und dann aus Aether umkrystallisirt. 280 kg Blüthen lieferten 17 g Base. — Das Conydrin stellt farblose, perlmutterglänzende, irisirende Krystallblättchen dar. Es schmilzt bei geringer Erwärmung und sublimirt schon unter 100°. Ziemlich löslich in Wasser, leicht in Alkohol und Aether. Reagirt stark alkalisch. Bildet ein krystallinisches Platinchloridsalz. — WERTHEIM, der Entdecker des Conydrins, hatte angenommen, dass das Conydrin durch Abspaltung von H_2O in Coniin übergehe. A. W. HOFMANN hat neuerdings gezeigt, dass solches nicht der Fall ist. Durch Einwirkung von Salzsäure auf Conydrin bildet sich nicht Coniin, sondern entstehen 2 neue, α- und β-Coniceïn genannte Basen durch Wasserabspaltung.

$$\underset{\text{Conydrin}}{C_8H_{17}NO} = \underset{\text{Conicein.}}{C_8H_{15}N} + H_2O$$

HOFMANN gelang die Ueberführung von Conydrin in Coniin, welches die Formel $C_8H_{17}N$ hat und sich also nur um 1 Atom Sauerstoff vom Conydrin unter-

scheidet, in der Weise, dass durch Einwirkung von Jodwasserstoffsäure auf Conydrin das Jodhydrat eines Jodeoniins entstand, welches durch Zinn und Salzsäure in Coniin übergeführt wurde. v. Schröder.

Conyza, eine meist zu *Inula L.* gezogene Gattung der *Compositae.* Die älteren Pharmakognosten bezeichneten mit *Conyza*, Dürrwurz, verschiedene Compositen.

1. *Herba Conyzae mediae s. Arnicae spuriae s. suedensis* stammt von *Pulicaria dysenterica Gaertn. (Inula dysenterica L.)*, einem in Deutschland verbreiteten, ausdauernden Kraute mit weichen, graugrünen, unterseits graufilzigen Blättern, welche den Stengel mit herzförmig geöhrelter Basis umfassen. Die gelben Blüthenköpfe (Juli, August) haben eine wollig-zottige Hülle; die Randblüthen sind strahlend, viel länger als die des Mittelfeldes; die Achänen sind kurzhaarig, der Pappus ist zweireihig.

Das Kraut riecht und schmeckt unangenehm, es wurde früher gegen Ruhr gebraucht.

2. *Herba Conyzae majoris* stammt von *Inula Conyza DC. (Conyza squarrosa L.)*, einem ⊙ und ♃ Kraute mit trübgrünen, unterseits filzigen Blättern, kleinen Blüthenköpfen mit gelblich-weisser, glänzender Hülle und kaum merklichen, gelben, auch am Rande röhrigen Blüthen. Die Achänen sind an der Spitze kurzhaarig, der Pappus ist einreihig.

Frisch riecht die Pflanze wie *Anthemis Cotula*, trocken fast gar nicht. Ihr Geschmack ist bitter, etwas herb und aromatisch. Sie wurde früher vielseitig angewendet, jetzt ist sie obsolet.

3. *Herba Conyzae coeruleae*, Berufkraut, ist das zur Blüthezeit gesammelte Kraut von *Erigeron acris L. (Compositae)*, ⊙, 15—30 cm hoch, mit lineal-lanzettlichen Blättern, die Köpfchen zu 1—3 an locker traubigen, zuletzt fast doldenrispig gestellten Aesten, die äusseren weiblichen Randblüthen hell lila oder fleischroth. Ist jetzt ganz obsolet, wenn auch sein Ruf als zauberkräftiges Mittel beim Volke noch nicht völlig geschwunden ist. Hartwich.

Cook's Balsam of Life, äusserlich anzuwenden, ist (nach HAGER) eine filtrirte Abkochung von 20 Th. Borax, $1^1/_2$ Th. gepulverten Kampfers mit 250 Th. Wasser.

Cooper's Aetzsalbe ist eine Mischung von $1^1/_2$ Th. *Acidum arsenicosum subt. pulv.* und $1^1/_2$ Th. *Sulfur. depur.* mit 25 Th. *Unguentum cereum.* — **Cooper's Decoctum Uvae Ursi** besteht aus 200 Th. *Decoctum fol. Uvae Ursi* mit einem Zusatz von 15 Th. *Tinctura Catechu* und 15 Th. *Syrupus Zingiberis.* — **Cooper's Mustard Paper** steht (nach HAGER) mit Senf in keiner Beziehung, sondern ist ein mit *Capsicum-* und *Euphorbiumtinctur* getränktes Papier.

Cooper's Gold. Legirung aus 16 Th. Kupfer, 7 Th. Platin, 1 Th. eisenfreiem Zink. Täuschend goldähnlich, sehr geschmeidig, wird von Salpetersäure nur sehr schwer angegriffen.

Coordination ist das richtige Zusammenwirken verschiedener Muskeln und Muskelgruppen bei einer complicirten Bewegung. Nur wenige Bewegungen werden mit Hilfe eines einzigen Muskels ausgeführt, die meisten, auch scheinbar einfachen Bewegungen sind die Resultirende aus einer gewissen Anzahl von Componenten, und damit die Bewegung der Intention entspreche, darf die Anzahl der aufgebotenen Componenten und die Grösse jeder einzelnen keine zufällige sein. Im Centralnervensystem ist deshalb den coordinatorischen Centren und Verbindungsbahnen ein grosses Gebiet eigen. Störungen in der Coordination werden mit dem Namen Ataxie bezeichnet; sie sind bei der *Tabes dorsualis* (Rückenmarksdarre) durch den unsicheren Gang der Kranken sehr auffällig.

Copahine. Unter diesem Namen waren vor vielen Jahren candirte, eiförmige, circa $^1/_2$ g schwere Pillen aus Copaivabalsam und Cubeben im Handel. — **Copahine Mège** war dasselbe Präparat; der dazu verwendete Copaivabalsam sollte aber angeblich zuvor durch Behandlung mit Salpetersäure „corrigé“ sein. Bei Copahine Mège war der Zuckerüberzug durch Carmin rosa gefärbt.

Copaifera, Gattung der *Caesalpineae* mit 12 bekannten Arten, von denen 10 im tropischen Amerika, 2 in Afrika heimisch sind. Es sind Bäume mit paarig gefiederten, lederigen Blättern und kleinen Nebenblättern, unscheinbaren Inflorescenzen, deren Blüthen keine Corolle, sondern nur einen vierblätterigen Kelch, 8—10 freie Staubgefässe und einen kurz gestielten Fruchtknoten besitzen, welcher sich zu einer kleinen, 2—3 cm langen lederigen, zweiklappigen, einsamigen Hülse entwickelt. Die Samen haben kein Endosperm und sind in der Regel von einem Arillus umgeben. Vier amerikanische Arten sind als Mutterpflanzen des Copaiva-Balsam (s. Bd. II, pag. 128) von hervorragendem Interesse.

1. *Copaifera officinalis L. (C. Jacquini Desf.),* an der Nordküste Südamerikas bis Panama und auf Trinidad, charakterisirt durch 3—4jochige Blätter mit wechselständigen, kurz und stumpf zugespitzten Fiedern, achselständige, granfilzige Rispen, kahle Hülsen.

2. *Copaifera guyanensis Desf.* im nordöstlichen Südamerika, der vorigen ähnlich, aber mit gegenständig gefiederten Blättern, deren Fiederchen lang und schmal zugespitzt sind.

3. *Copaifera Longsdorffii Desf. (C. nitida Hayne, C. Sellovii Hayne, C. laxa Hayne, C. Jussieui Hayne)* in Brasilien, charakterisirt durch 3—5jochige Blätter mit gegen- oder wechselständigen, verschieden gestalteten Fiedern und röthlich behaarte Inflorescenzen.

4. *Copaifera coriacea Mart. (C. cordifolia Hayne)* im östlichen Brasilien, charakterisirt durch 3—5jochige, zum Unterschied von den drei vorigen, nicht drüsig punktirte, lederige Blätter.

Copaivabalsam, Copaivaöl, Copaivasäure, s. Balsamum Copaivae.

Copal, Anime (engl.), ist die allgemeine Bezeichnung für eine Reihe von Harzen, welche durch Härte und hohen Schmelzpunkt ausgezeichnet sind, und sie besitzen diese werthvollen Eigenschaften in desto höherem Maasse, je älteren Ursprunges sie sind. Die meisten Copale stammen nämlich nicht von der gegenwärtigen Erdperiode, sondern sind recent-fossil. Man findet sie im Schwemmlande, augenscheinlich weit entfernt von dem Standorte ihrer Mutterpflanzen, die man deshalb in der Regel auch nicht kennt. Nur bei wenigen Arten lassen sich die Spuren ihrer Entstehung zurückverfolgen, einzelne bilden sich sogar noch heutzutage.

Alle Copale sind amorph. Ihre Oberfläche ist entweder glatt oder warzig oder von eigenthümlich ästigen Sprunglinien durchsetzt, mehr oder weniger verwittert und mit erdiger Kruste bedeckt. Ihre Härte schwankt zwischen der des Kalkspates und des Gypses, der Schmelzpunkt zwischen 180 und 370°, sie sind um ein Geringes schwerer als Wasser.

Im Handel unterscheidet man die Copale nach ihrer Provenienz. Die Copale von Zanzibar und Mozambique sind die härtesten und schwerst schmelzbaren, an der Oberfläche warzig. Sie stammen höchst wahrscheinlich von *Trachylobium*-Arten *(Caesalpiniaceae),* die jetzt noch an der afrikanischen Ostküste und auf den Mascarenen vorkommen.

Die Westküste Afrikas ist eine reiche Fundstätte für Copale. Die härtesten, daher geschätztesten Sorten sind die meist kleinen, glatten und klaren Stücke von Sierra Leone und die warzigen von Angola. Gabon ist ungleichmässig, bald klar, bald trübe, oft mit kreidiger Kruste, unter der die Oberfläche Sprunglinien zeigt.

Von den Küsten der Südsee und des Indischen Meeres kommen die Ostindischen-, Manila- und Kauricopale.

Sie stammen von mehreren *Dammara*-Arten *(Araucarieae)*, kommen nicht selten in centnerschweren Stücken vor, sind verschieden gefärbt, riechen balsamisch und kleben, als Zeichen ihrer geringen Härte, beim Kauen an den Zähnen.

Ihnen ähnlich, aber unangenehm riechend und noch weicher sind die amerikanischen Copale, welche sich theilweise noch jetzt bilden. Ihrer Abstammung nach stehen sie den vorzüglichen ostafrikanischen Copalen am nächsten, denn ihre Mutterpflanzen sind die von *Trachylobium* wenig verschiedenen Arten der Caesalpineen-Gattung *Hymenaea* (vergl. Anime, Bd. I, pag. 389).

In der Chemie der Copale herrscht dieselbe Verwirrung wie in der Unterscheidung der Arten. Zweifellos sind sie Gemenge von je nach der Abstammung verschiedenen Harzen.

Die Copale finden ausgebreitete Anwendung in der Lackfabrikation und als Surrogat für Bernstein, dem sie in den physikalischen Eigenschaften unter allen Harzen am nächsten stehen. Sie wurden als Constituens für Zahnkitte empfohlen.

Copalchi. Mexikanischer Name für *Croton niveus Jaquin (Croton Pseudo-China Schlchtdl.)*, aus der Familie der *Euphorbiaceae*, dessen Rinde als *Cortex Copalchi* in den Handel gelangt. Sie kam zuerst 1817 als Cascarilla nach Hamburg, erregte später als neue mexikanische Fieberrinde *(Quina blanca, Quina Copalchi)* Aufsehen, gerieth aber bald in Vergessenheit. Neuerdings ist versucht worden, sie der Quebrachorinde zu substituiren. Sie findet sich hin und wieder unter der Cascarillarinde.

Die strauchartige Stammpflanze wächst im nördlichen Theil von Südamerika, geht nördlich bis Mexico und kommt auch auf den westindischen Inseln vor.

Die Rinde bildet Röhren von 30—60 cm Länge, ist mindestens 3 mm dick, auf der Oberfläche mit seichten kurzen Längsfurchen und feinen Querrissen versehen.

Der Kork ist grau und fehlt oft. Die Innenseite ist feinstreifig, kaffeebraun, der Bruch gekörnt, Querschnitt radialstreifig in den nach aussen spitz zulaufenden Bastbündeln. Sie unterscheidet sich von der sonst sehr ähnlichen Cascarillarinde durch Sclerose der Mittelrinde und reichlichere, aber meist dünnere Bastfasern der Innenrinde.

Mauch fand in der Rinde einen nicht krystallisirbaren Bitterstoff, Copalchin, auf.

Hartwich.

Copeaux de Goudron, in Frankreich viel gebraucht, sind mit bestem Holztheer getränkte Hobelspäne, die zur schnellen und bequemen Herstellung von Theerwasser dienen.

Copernicia, zur Gruppe der *Sabaleae* gehörige Palmengattung Amerikas, charakterisirt durch fächerförmige, zwischen den Strahlen oft faserige Blätter. Das auf den Blättern der brasilianischen *Copaifera cerifera Mart.* sich ausscheidende Wachs kommt als Carnauba- oder Cerea-Wachs (s. Bd. II, pag. 564) in den Handel.

Copirapparate und Copirverfahren für Privatzwecke sind viele angegeben worden, von denen mehrere auf dem Princip des bekannten Hektographen beruhen.

Der Hektograph besteht aus einer flachen Schicht von Buchdruckerwalzenmasse (Hektographenmasse), für welche eine Unzahl von Vorschriften existiren. Eine jede Vorschrift für derartige Masse muss jedoch, der sehr verschiedenen Qualität des Leimes und Glycerins wegen, in jedem Einzelfalle auf Grund von Versuchen entsprechend modificirt werden. Als annähernde Verhältnisse auf wasserfreie Substanzen berechnet sind folgende zu beachten: Leim 18—19 Procent, Glycerin 53—52 Procent und Wasser 29 Procent.

Zur Herstellung wird der Leim in Wasser völlig aufquellen gelassen, unter Zusatz des noch fehlenden Wassers im Dampfapparat geschmolzen, das Glycerin zugefügt und schliesslich in einen flachen, entsprechend grossen Blechkasten (in dessen eine Ecke) ausgegossen, in horizontaler Lage erkalten gelassen. Es muss darauf geachtet werden, dass die Oberfläche der Masse keine Blasen hat; falls solche beim Eingiessen entstanden sind, müssen sie mittelst eines Kartenblattes nach einer Ecke geschoben werden.

Mittelst einer besonderen Tinte (Hektographentinte) wird wie gewöhnlich auf Papier geschrieben, nach dem völligen Trocknen das Papier mit der Schrift auf die Hektographenplatte gelegt, mit einem Leinentuche streichend angedrückt und nach einigen Minuten von einer Ecke anfangend wieder abgehoben. Die zu bedruckenden Papiere werden ebenso aufgelegt, angedrückt und immer von derselben Ecke her abgehoben. Die nöthige Tinte (Hektographentinte), zu welcher hauptsächlich Theerfarbstoffe verwendet werden, bereitet man beispielsweise in folgender Weise: 15.0 g Methylviolett werden unter Erwärmen in 40.0 g Alkohol aufgelöst, 5.0 g Essigsäure hinzugefügt und schliesslich mit 50.0 g Wasser und 10.0 g Glycerin vermischt, das Ganze erwärmt und filtrirt.

Um die auf der Hektographenplatte zurückgebliebene Schrift wieder zu entfernen, wird die Platte mittelst eines Schwammes mit lauwarmem Wasser abgewaschen und an der Luft trocknen gelassen.

Da nach einige Zeit währendem Gebrauch durch das Abwaschen die Hektographenplatte uneben wird, so wird der Kasten auf einen gelind erwärmten Ofen oder Dampfapparat gesetzt und die Masse schmelzen und hierauf wieder erkalten gelassen.

Ein dem Hektographen ähnlicher Apparat, der Chromograph, besteht aus einer Platte, die zusammengesetzt ist aus 100.0 g Gelatine, 1200.0 g Glycerin und 500 ccm eines frisch gefällten, ausgewaschenen Niederschlages von Baryumsulfat.

Eine Modification des Hektographen ist folgende:

Man schreibt mittelst einer Lösung von Alaun und einer Theerfarbe (um die Schriftzüge sichtbar zu machen) auf Papier, legt diese Schrift auf die angefeuchtete Hektographenplatte, zieht ab und färbt vor jedem Abdruck mittelst einer Walze mit Buchdruckerschwärze ein.

Ein ähnlicher Copirapparat, der Collograph, ist der folgende:

Die Druckplatte, welche aus Gelatine, Glycerin und einem Zusatz von Seife besteht, wird mit einer Mischung von Tannin und Glycerin bestrichen, wodurch eine Gerbung der Oberfläche stattfindet. Die Schrift wird mittelst einer Thonerdelösung hergestellt, diese auf die Platte gebracht und zum Copiren mit Druckerschwärze eingefärbt.

Im Princip ganz verschieden ist die Cyanotypie, zur Herstellung von sogenannten Lichtpausen, welches Verfahren sich besonders für Karten und Pläne eignet.

20.0 g Citronensäure werden in 50 ccm Wasser gelöst, mit Ammoniak bis zur schwach alkalischen Reaction versetzt, abgekühlt und mit Wasser auf 100 ccm verdünnt.

18.0 g Eisenchlorid werden in 50 ccm Wasser gelöst und nach vollständiger Lösung kalt mit vorstehender Ammoniumcitratlösung vermischt und durch einige Tropfen Ammoniak wieder abgestumpft.

18.0 g Kaliumferricyanid werden in 100 ccm Wasser gelöst, gut abgekühlt zur Ammoniumcitrateisenchloridlösung hinzugefügt und durch einige Tropfen Ammoniak schwach übersättigt.

Gut geleimte, weisse Bogen werden mit der fertigen Lösung mittelst eines Schwammes im dunklen Zimmer oder bei Lampenlicht einmal überstrichen (gut eingerieben), im Dunkeln getrocknet und vor Licht und Feuchtigkeit geschützt aufbewahrt. 100 ccm Lösung reichen bei einmaligem Bestreichen auf circa 2 qm Fläche. Für dunklere Copien ist zweimaliges Bestreichen nöthig.

Zur Anfertigung der Copie wird das Original, welches auf weissem (durchaus nicht gelbem), möglichst durchscheinendem Pausleinen mit möglichst tiefschwarzen Linien angefertigt sein muss, mit der Zeichnung nach unten auf eine Glasplatte (helles farbloses Spiegelglas) gelegt, hierauf das mit obiger Lösung getränkte, trockene Papier gelegt, dieses mittelst einer filzbelegten Holzplatte fest aufgedrückt, so dass sich zwischen Pause und Papier keine Luftblasen bilden und das Ganze mit der Glasplatte nach oben der Sonne ausgesetzt.

Die Expositionsdauer ist je nach der Schärfe der Sonnenstrahlen, Dicke und Farblosigkeit der Originalpause etc. variirend von 2 bis 15 Minuten. Nach der Exposition wird die durch die Originalzeichnung geschützte unzersetzte Imprägnirung des Papieres mit kaltem Wasser gut ausgewaschen, indem man die Copie mit der Zeichnung nach unten auf Wasser schwimmen lässt. An den von der Sonne getroffenen Stellen der Copie ist durch Reduction Berliner Blau entstanden, welches sich nicht auswaschen lässt. Die Copie erscheint daher in weissen Linien auf blauem Grunde. Wenn die Zeichnung selbst in bläulichen Linien erscheint, ist die Expositionsdauer überschritten worden. Schneider.

Copirpapier, ein sehr dünnes, speciell dazu fabricirtes Papier, eignet sich am besten zu seinem Zwecke, wenn es weniger als 2 Procent Asche enthält. Von denjenigen Papieren, welche mehr als 2 Procent Asche geben, liefern die mit Schwerspat gefüllten Papiere bessere Copien, als die Thonerde enthaltenden. Mit Ultramarin gebläute Papiere zersetzen Alaunblauholztinte, wie auch Eisengallustinten.

Copirtinte, s. Tinte.

Copland's Pilulae cholagogae bestehen aus 2.5 g *Extractum Colocynthidis compos.*, 0.5 g *Pulvis Ipecacuanhae*, 0.5 g *Sapo medicatus* und 1.5 g *Extractum Hyoscyami* zu 20 Pillen. — **Copland's Zahnschmerztropfen.** Je 0.5 g *Opium* und *Camphora* werden durch Verreiben mit je 4.0 g *Spiritus, Oleum Cajeputi* und *Oleum Caryophyllorum* vermischt.

Coprostase (κόπρος, Koth und στάσις, das Feststehen) nennt man die Ansammlung von Kothmassen im Dickdarm, wie sie einerseits durch mechanische Hindernisse im Darme, anderseits durch eine mit Rücksicht auf die zu bewältigenden (harten) Kothmassen zu schwache Darmbewegung entsteht.

Coptis, Gattung der *Ranunculaceae*, Unterfamilie *Helleboreae*. Ausdauernde Kräuter mit dreizählig eingeschnittenen Blättern und blattlosem Stengel, welcher 1—3 weisse, actinomorphe Blüthen trägt.

Bisher wurde in drei Arten (*Coptis trifolia Salisb., C. Teeta Wallich, C. anemonaefolia Sieb. et Zuc.*) Berberin und in *C. trifolia* noch ein zweites Alkaloid (Gross), allerdings in sehr geringer Menge (0.012 Procent), aufgefunden. Dieses ist farblos, in Schwefelsäure ohne Veränderung löslich, beim Erhitzen purpurroth werdend.

Die letztgenannte, durch einblüthige Stengel ausgezeichnete, im nördlichen Amerika, Asien und auf Island verbreitete Art ist das Gold Thread der Ph. Un. St. Man verwendet ein Infus des Rhizoms (30:500) oder eine Tinctur hauptsächlich gegen aphtöse Geschwüre.

Ein noch wirksameres Bittermittel dürfte die ostindische *Coptis Teeta* sein, in welcher Perrins nicht weniger als 8.5 Procent Berberin gefunden haben will.
J. Moeller.

coq., auf Recepten vorkommende Abkürzung für coque oder coquatur.

Corallia. Die Kalkgerüste verschiedener Polypen des Mittelmeeres und des indischen Meeres spielten in der alten Medicin als giftwidrige Mittel eine weit grössere Rolle als gegenwärtig, wo nur noch die rothen Korallen, *Corallia rubra*, in Frankreich (als corail rouge) und Spanien (Coral rojo) officinell sind. Es sind das kleinere Fragmente der im Mittelmeere und rothen Meere vorkommen-

den und zur Verarbeitung zu Schmucksachen vorzugsweise an der Küste von Afrika gefischten Blut- oder Edelkoralle, *Corallium rubrum Lam. (Isis nobilis L. s. Gorgonia nobilis s. pretiosa Solander et Ell.)*, welche zu den Rindenkorallen *(Corticifera)* gehört, bei welchen der Polypenstock mit einem festen inneren, baumartigen Axengerüste versehen ist, auf dessen Aussenfläche die kleinen, mit Armen versehenen Polypen im lebenden Zustande unter einer weisslichen Haut sitzen, die beim Vertrocknen den Korallenstamm mit weisser Kruste überzieht. Anders ist das Verhalten des Kalkgerüstes bei den früher neben den rothen Korallen officinellen weissen Korallen, *Corallia alba*, unter welcher Bezeichnung verschiedene Augenkorallen gesammelt wurden, namentlich die Jungfernkoralle, *Oculina virginea Lam.*, die Blumenkohlkoralle, *C. prolifera L.*, auch *C. hirtella Pall.* und wahrscheinlich mehrere andere, früher der Gattung *Madrepora* zugezählte Korallen, bei denen das Kalkgerüst die äusserste verkalkte Schicht des Weichthiers darstellt. Was als *Corallium rubrum* im Handel ist, sind die bei der Korallenfischerei zu Tage geförderten, für Schmuckgegenstände unbrauchbaren Stücke, daher auch der Name „Korallenbruch", *Fragmenta Corallii rubri*, cylindrisch oder abgeplattet, 3—4 cm lang, meist strohhalm- bis federkieldick, verschieden gebogen, zum Theil ästig, leicht streifig, hart, auf dem Bruche matt und von tief rother Farbe, die mitunter durch einen leicht mit Essigsäure entfernbaren Kalküberzug verdeckt wird. Die rothe Farbe wird durch Digestion mit Terpentinöl entfernt und kann deshalb nicht wohl, wie man früher annahm, durch Eisenoxyd bedingt sein, das allerdings durch ältere Analysen nachgewiesen ist. Der wesentlichste Bestandtheil ist Calciumcarbonat, von welchem WITTING 83.5 Procent neben 3.5 Magnesiumcarbonat und 4.5 Eisenoxyd fand. VOGL constatirte auch die Anwesenheit von Gyps und einer Spur Kochsalz. STRATINGH und FYFE wiesen in rothen und weissen Korallen die bei Seethieren nicht auffällige Anwesenheit von Jod nach. Man benutzte die Korallen wie anderen animalischen Kalk zu Zahnpulvern und hielt sie auch in Form eines sehr feinen Pulvers als „*Corallia rubra praeparata*" vorräthig, statt deren aber mit Eisenoxyd röthlich gefärbte Pulver von Kreide oder Austernschalen vielfach im Handel vorkamen. Uebrigens hat man auch nach SCHROFF künstliche rothe Korallen aus harten, mit Cochenille oder rothen Pflanzenpigmenten gefärbten Knochen angefertigt.

Th. Husemann.

Corallin. Das gelbe Corallin wird durch Erhitzen einer Mischung von 10 Th. Phenol und 5 Th. concentrirter Schwefelsäure mit 6—7 Th. entwässerter Oxalsäure auf 120—130° dargestellt. Man giesst die Masse in Wasser ein und kocht den Niederschlag noch mehrmals mit Wasser aus. Der Farbstoff ist ein complicirtes Gemenge verschiedener Substanzen, unter welchen nach ZULKOWSKY das farblose harzartige Corallinphtalin, $C_{20} H_{16} O_4$, mit 70 Procent vorwiegt. Der Rest besteht vornehmlich aus Aurin, $C_{19} H_{14} O_3$, ferner aus Methylaurin, $C_{20} H_{16} O_3$, welches isomer mit der aus Rosanilin dargestellten Rosolsäure ist, und aus „oxydirtem Aurin", $C_{19} H_{16} O_6$. Zur Gewinnung einer, wenn auch verhältnissmässig geringen Menge reinen Aurins kann man Corallin so lange mit Alkohol waschen, bis der Rückstand krystallinisch ist, und denselben mehrmals aus Alkohol umkrystallisiren.

Formel und Eigenschaften des Aurins s. Bd. II, pag. 37.

Das gelbe Corallin ist eine braune, harzartige Masse von grünem Metallglanze, welche nahezu unlöslich in Wasser, löslich in Alkohol und in Alkalien ist. Es gibt schöne rothe Lacke, welche im Tapetendruck Verwendung finden. Zum Färben und Bedrucken von Geweben wird es wegen der geringen Widerstandsfähigkeit dieser Lacke nur mehr selten benützt.

Alkoholische Corallinlösung ist ein häufig verwendeter Indicator für Titrirungen. Damit versetzte neutrale Flüssigkeiten werden durch einen Tropfen Alkali roth, durch etwas Säure wieder gelb gefärbt.

Rothes Corallin, Päonin, wird durch Erhitzen des gelben Corallins mit Ammoniak erhalten. Beim Erhitzen mit Anilin liefert das gelbe Corallin einen blauen, Azulin genannten Farbstoff. Benedikt.

Corallina, Gattung der nach ihr benannten Unterabtheilung der *Florideae.* Steinartige, zerbrechliche, gegliederte, fiederförmig verzweigte, cylindrische oder etwas abgeplattete, zierliche, korallenähnliche Algen, welche, mit Ausnahme der höchsten arktischen Gegenden, in allen Meeren vorkommen. LAMOUROUX und nach ihm auch andere Forscher zählten diese Algen früher zu den Polypen. Der Thallus ist im Jugendzustande weich und biegsam, später verhärtet derselbe durch Aufnahme von Kalk in der Zellmembran.

Corallina officinalis L., die häufigste Art, bildet kleine, weisse Sträusschen. Der Thallus hat zweizeilig gestellte, zwei- bis dreifach gefiederte Aeste. Früher als *Muscus corallinus* officinell, kommt es noch heute als Bestandtheil des Wurmmooses vor. Sydow.

Coralliorhiza, Gattung der *Orchidaceae*, Unterfamilie *Malaxideae.* Humusbewohner mit korallenähnlichem, unbewurzeltem Rhizom, schwach beblättertem Stengel, kleinen Blüthen mit gedrehtem Fruchtknoten, einem einzigen fruchtbaren Staubgefäss, dessen Pollenmassen schief übereinanderliegen.

In Nordamerika verwendet man das Rhizom von *Coralliorhiza odontorhiza Nutt.*, Coral oder Crawley root, als Diaphoreticum in Pulverform (2.0 pro dosi) oder im Fluid-Extract.

Corassa Compound, ein amerikanisches Geheimmittel; als Bestandtheile werden bislang ganz unbekannte Pflanzen genannt.

Corchorus, *Tiliaceen*-Gattung der Tropen. Kräuter oder kleine Holzgewächse mit gesägten Blättern, kleinen gelben, oft einzeln stehenden Blüthen und fachspaltig aufspringenden Kapselfrüchten. — Mehrere einjährige ostindische Arten, besonders *Corchorus capsularis L.* und *C. olitorius L.*, liefern in ihrem Baste eine werthvolle Gespinnstfaser (s. Jute).

Cordia, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Asperifoliaceae,* charakterisirt durch Steinfrüchte und Samen mit gefalteten Cotyledonen ohne Eiweiss.

Cordia Boissieri DC., ein Bäumchen Mexikos mit braunfilzigen Aesten und Blättern, liefert das Anacahuite-Holz (s. Bd. I, pag. 347).

Cordia Myxa L., ein in Ostindien, Aegypten und Arabien heimisches Bäumchen, ist die Stammpflanze der bei uns nicht mehr gebräuchlichen schwarzen Brustbeeren, *Fructus Myxae s. Sebestenae.*

Cordial ist eine in Amerika beliebte Form, um Medicamente, besonders schlecht schmeckende, zu nehmen und etwa einem Magenbittern vergleichbar. Cascara Cordial ist ein derartiger mit *Cascara Sagrada (Rhamnus Purshiana)* bereiteter Magenbitter. — **Cordial** von GODFREY, **Cordial-drink** von CHERWY und **Cordialtinctur** von RYMES, sämmtlich Geheimmittel, sind scharf aromatische Tincturen (sogenannte Herzstärkungsmittel), die erstere auch etwas Opium enthaltend.

Cordialis ist eine von dem deutschen Namen „Herzfreude" abgeleitete, nicht gewöhnliche Bezeichnung für das Kraut von *Asperula odorata L.* Gebräuchlicher sind die Namen *Herba Asperulae* (s. Bd. I, pag. 690) *s. Matrisilvae s. Hepaticae stellatae.*

Cordiceps, Gattung der *Nectrieae*, einer Familie der *Pyrenomycetes.* Das Stroma dieser Pilze ist aufrecht, bald einfach, keulen- oder gestielt-kopfförmig, bald strauchartig verästelt, im unteren Theile steril, im oberen die Perithecien tragend. Letztere enthalten die cylindrischen Schläuche, in denen sich je 8 fadenförmige, septirte, bald in ihre einzelnen Glieder zerfallende Sporen befinden.

Die Arten wachsen zum grösseren Theil auf todten Insecten und deren Larven und nehmen hierdurch eine wichtige Stellung im Haushalte der Natur ein; einige andere Arten wachsen auf *Elaphomyces* oder auch auf sonstigen pflanzlichen Resten. Sydow.

Coriamyrtin. Glucosid aus dem Gerberstrauch, *Coriaria myrtifolia*, die giftigen Eigenschaften desselben bedingend.

Man erhält es durch Fällen des Saftes oder des wässerigen Aufgusses der Blätter mit Bleiessig, Verdampfen des mit Schwefelwasserstoff behandelten Filtrates und Schütteln des syrupartigen Rückstandes mit Aether. Letzterer hinterlässt das durch Umkrystallisiren aus Alkohol zu reinigende Coriamyrtin beim Verdunsten. Aus den jungen, 40—50 cm hohen Trieben erhält man am meisten; die Früchte werden zweckmässig vorher der Gährung unterworfen. 100 kg der Pflanze geben je nach der Jahreszeit 6—9 g der rohen Substanz. Das reine Coriamyrtin krystallisirt in schiefen rhombischen Prismen. Es ist wasserfrei und schmilzt bei 220° zu einer farblosen, wieder krystallinisch erstarrenden Flüssigkeit; 100 Th. Wasser lösen bei 22° 1.44 Th., 100 Th. Alkohol 2 Th.; in siedendem Alkohol, sowie in Aether ist es weit löslicher. Die alkoholische Lösung ist rechtsdrehend. Es hat die Formel $C_{30} H_{36} O_{10}$. Concentrirte Schwefelsäure löst es unter Schwärzung; rauchende Salpetersäure bildet eine amorphe Nitroverbindung; durch heisse verdünnte Salzsäure entstehen mindestens drei Zersetzungsproducte, von denen das eine in gelben Flocken sich abscheidet, während die anderen in der Kupferoxydkali reducirenden, aber keinen Zucker enthaltenden Flüssigkeit gelöst bleiben. Durch wässerige Alkalien wird das Coriamyrtin unter Bildung brauner Producte zersetzt. Erhitzt man dasselbe aber bei Luftabschluss mit einem Ueberschuss von gesättigtem Baryt- oder Kalkwasser auf 100°, so entsteht eine zweibasische amorphe Säure, $C_{30} H_{18} O_{16}$. Rauchende Jodwasserstoffsäure wirkt schon bei gewöhnlicher Temperatur ein, sehr rasch bei 100°. Neben Jod scheidet sich ein schwarzer weicher Körper ab, der sich nicht in kaltem Wasser, aber in absolutem Alkohol löst. Versetzt man diese Lösung mit einigen Tropfen Natronlauge, so färbt sie sich schön purpurroth. Sehr kleine Mengen Coriamyrtin lassen sich an dieser durch Zusatz von Wasser wieder verschwindenden Färbung erkennen. Tröpfelt man Brom in alkoholisches Coriamyrtin, so fällt Bibromcoriamyrtin $C_{30} H_{34} Br_2 O_{10}$ aus, das aus kochendem Weingeist in schönen Nadeln krystallisirt. Ist sehr giftig. v. Schröder.

Coriandrum, Gattung der *Umbelliferae*, Unterfamilie *Coriandreae*; charakterisirt durch die kugelige Frucht, deren Hauptrippen schlänglich, flach, deren Nebenrippen gerade und gekielt sind. Die Thälchen striemenlos, dagegen die Fugenseite jeder Theilfrucht mit 2 Oelstriemen. Endosperm auf der Fugenseite concav *(Coelospermae)*.

Coriandrum sativum L., Koriander, Kaliander, Schwindelkraut, Wanzenkraut. Ursprünglich wild in Asien, wird die Pflanze jetzt auch in ganz Europa, Mähren, Deutschland (Erfurt), Holland und Frankreich (Paris) cultivirt.

Fig. 46.



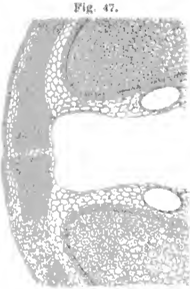
Coriander, 3mal vergrössert, rechts im longitudinalen Durchschnitt (nach Berg).

Stengel 30—60 cm hoch, gestreift, oben ästig, untere Blätter bald zu Grunde gehend, mittlere und obere doppelt gefiedert, mit ungetheilten oder fiederspaltigen Blättchen und linealischen Zipfeln. Dolde 3—5 strahlig, Hülle fehlend oder wenigblättrig, Blättchen der Hüllchen fadenförmig. Die äusseren Blüthen stark strahlend, Kronblätter verkehrt eiförmig, ausgerandet mit eingebogenem Läppchen. Die strahlenden Blumenblätter herzförmig, zweilappig.

Die beiden Fruchthälften hängen meist zusammen. Die ganze Frucht ist kuglig, 5 mm lang (eine Sorte aus Bombay war nach FLÜCKIGER birnförmig, 7 mm lang), von der Griffelbasis gekrönt, gelbbraun.

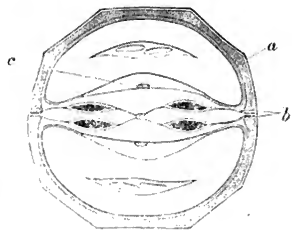
Die Hauptrippen sind sehr wenig erhaben, unregelmässig geschlängelt, die Nebenrippen treten stärker hervor, die am Rande der Fruchthälften stehenden schliessen dicht zusammen. Die Epidermis besteht aus feingestreiften, wellig polygonalen Zellen, zwischen denen im oberen Theile der Frucht zahlreiche Stomatien auftreten. Das innere Gewebe der Fruchthaut ist ein aus unregelmässig gelagerten, lang gestreckten, fast völlig verdickten Zellen bestehendes Sclerenchym, welches der Frucht ein sehr charakteristisches Gepräge verleiht (Fig. 47). Auf der Fugenseite hat jede Fruchthälfte zwei Oelstriemen, auch das Gewebe der Fruchthaut enthält ätherisches Oel. Das Eiweiss ist concav, der dadurch entstehende Hohlraum wird durch lockeres Parenchym der Samenhaut ausgefüllt (Fig. 48 *c*).

Fig. 47.



Theil eines Querschnittes durch Coriander, an der Stelle, wo die beiden Theilfrüchte am Rande verbunden sind (nach Berg). Vergr. 65.

Fig. 48.



Schematischer Querschnitt durch die doppelte Coriander-Frucht.
a Fruchtschale, *b* Oelstriemen, *c* Concavität des Endosperms.

In frischem Zustande hat die Pflanze einen betäubenden, an Wanzen (κόρις, Wanze) erinnernden Geruch. Die Frucht enthält 0.7—1.1 Procent ätherisches Oel, das Endosperm 13 Procent fettes Oel.

Fructus s. Sem. Coriandri dient als Gewürz und als Arzneimittel (in allen Pharmakopöen mit Ausnahme der Ph. Germ. II.), zur Darstellung des *Spir. aromaticus* (Ph. Austr.), der *Aq. carminativa* (Ph. Austr.). Hartwich.

Coriaria, Gattung von zweifelhafter systematischer Stellung, von ENDLICHER den *Malpighiaceae*, von EICHLER den *Terebinthineae* angereiht. Die Arten sind durch hohen Gerbstoffgehalt ausgezeichnet, der Saft von *Coriaria thymifolia H. B.* aus Neu-Granada soll sogar an der Luft so schwarz werden, dass er ohneweiters als Tinte verwendet werden kann. Die Blätter von *Coriaria myrtifolia L.*, einer im Mediterrangebiete heimischen Art, sollen zur Fälschung der Senna benützt worden sein. Sie sind am Grunde dreinervig. — Vergl. Coriamyrtin.

Coridin ist eine Base von der Zusammensetzung $C_{10}H_{15}N$. Sie ist von THENIUS im Steinkohlentheer gefunden worden und als Flüssigkeit isolirt, welche noch bei — 17° nicht erstarrt. Spec. Gew. 0.972. Siedepunkt 211°. Die salzsaure Verbindung gibt mit Platinchlorid ein Doppelsalz in Form eines dunkel orangegelben, schwer löslichen Niederschlages.

Corium oder Chorium ist der bindegewebige Bestandtheil der thierischen Haut (s. Cutis, pag. 359), die organische Grundlage des Leders; insbesondere versteht man unter Corium das zum Streichen von Pflastern verwendete weissgar gegerbte Kalbsleder, welches unter dem Namen „Lammfelle" Handelswaare ist. — **Corium divinum** ist auf weisses Schafleder gestrichenes Harzpflaster (2 Th. Ceratum Resinae Pini und 1 Th. Resina Pini).

Corlieu's Gichtpillen bestehen aus 5.0 g *Natrium benzoicum*, 2.5 g *Natrium salicylicum*, 1.5 g *Extr. Colchici*, 5.0 g *Extr. Aconiti* und 5.0 g *Sapo medicatus* zu 100 Pillen.

Cormophyta *(Cryptogamae vasculares)*. Kryptogamische Pflanzen, deren vegetative Theile in Stengel, Blätter und Wurzeln differenzirt sind. Der Stengel ist mit Gefässbündeln versehen. Die ausgebildete Pflanze ist ungeschlechtlich, entwickelt aber an den Blättern (Wedel) oder in den Blattachseln Fruchtbehälter, in welchen die Sporen enthalten sind. Letztere bilden bei der Keimung einen (meist) thallusartigen Vorkeim (Prothallium), welcher die Sexualorgane, Antheridien mit Spermatozoiden (♂) und Archegonien (♀) trägt. Aus der befruchteten Keimzelle des Archegoniums entsteht wieder die beblätterte, vollkommene Pflanze. Zu den Cormophyta gehören die *Equisetinae*, *Lycopodinae* und *Filicinae*. Sydow.

Cormus (κορμός, Stück von einem Stamme, Klotz), veraltete Bezeichnung für Rhizom.

Corn-Exstirpators, Corn-Plaster (engl.) sind Hühneraugenringe, bezw. Hühneraugenpflaster.

Corn-floor ist eine aus England kommende Sorte von Maisstärke, ähnlich der Maizena und dem Mondamin.

Corn-Plaster, Hühneraugenpflaster, sind Filzringe, auf der einen Seite mit harzhaltigem Klebpflaster bestrichen.

Corn-Silk (engl.) = *Stigmata Maidis*, die in neuerer Zeit von Amerika aus als Diureticum und Antisepticum bei Blasencatarrh und als steinlösendes Mittel empfohlen wurden.

Cornacchini's Pulvis Scammonii antimonialis ist dieselbe Mischung wie Cerberus triceps, s. d. Bd. II, pag. 628.

Cornaceae, eine Familie der *Umbelliflorae*. Meist Sträucher mit ungetheilten, gewöhnlich gegenständigen Blättern und trugdoldigen Inflorescenzen. Charakter: Kelchsaum vierzähnig. Kronenblätter vier, vor einer oberständigen Scheibe eingefügt, in der Knospenlage klappig. Staubgefässe vier, mit den Kronblättern abwechselnd. Griffel 1, mit kopfförmiger Narbe. Frucht eine zweifächerige, selten durch Abort einfächerige Steinbeere. Sydow.

Cornea, die Hornhaut des Auges, stellt ein vollkommen durchsichtiges Segment (annähernd) einer Kugelschale vor, welches wie ein Uhrglas vorn in die äussere, harte, weissgefärbte Umhüllungshaut des Augapfels *(Sclerotica)* eingesetzt ist, um den Lichtstrahlen den Eintritt in das Innere des Auges zu gestatten. Sie bildet ein brechendes Medium mit stark convexer Oberfläche und sammelt die auffallenden Lichtstrahlen.

Corned-beef. Diese in Deutschland unter dem Namen „amerikanisches Büchsenfleisch" bekannte Fleischconserve hat von ihrer früheren Beliebtheit viel verloren, weil alle Controle fehlt, ob das Fleisch auch wirklich von gesunden Thieren stammt und weil in der That schon einige Vergiftungen vorgekommen sind, sei es in Folge metallischer Verunreinigung durch die Löthmasse oder in Folge der Verarbeitung von Fleisch kranker Thiere.

Cornin. In der Wurzelrinde von *Cornus florida L.* enthalten. GEIGER stellte es dar, indem er den wässerigen Auszug mit Bleioxydhydrat schüttelte, das Filtrat eindampfte, mit Alkohol auszog, mit Aether versetzte und filtrirte. Beim Eindunsten scheidet sich das Cornin aus. Es bildet weisse, seidenglänzende Nadeln, von bitterem Geschmack, leicht in Wasser und Alkohol, nicht in Aether löslich. Von Metallsalzen und Gerbsäure wird es nicht gefällt. v. Schröder.

Cornu Cervi, Hirschhorn. Die Geweihe des Hirsches, *Cervus Elaphus L.* (s. Bd. II, pag. 639), spielten in der älteren Medicin eine nicht unbedeutende Rolle, sind aber jetzt nur noch in verschiedenen Präparaten in Belgien, Holland, Frankreich, Griechenland und Spanien officinell. Dieselben finden sich nur beim männlichen Thiere und sind in ihrer Organisation vollständig von den Hörnern der Kühe, Ziegen u. s. w. verschieden, indem sie nicht aus Horngewebe bestehen, sondern aus ossificirendem Bindegewebe, das sich, wie andere aus Colla bestehende (bindegewebige) Substanzen, durch Kochen mit Wasser in Glutin verwandelt und deshalb zur Darstellung von schleimigen Abkochungen und Gallerten geeignet ist. Man bedient sich dazu nicht mehr der ganzen, von dem Thiere nach der Brunstzeit abgeworfenen Geweihe oder deren Spitzen, sondern der Abfälle, welche beim Verarbeiten dieser durch die Drechsler resultiren und die man in zwei Sorten, die eigentlichen Drehspähne, *C. C. tornatum,* und das geraspelte Hirschhorn, *Cornu Cervi raspatum s. Rasura Cornu Cervi* unterscheidet. Letzteres, aus einem groben Pulver bestehend, ist weniger gut als die grau weisslichen, gewundene Stücke darstellenden Drehspähne, die namentlich zur Speciesform sehr geeignet sind. Denselben werden vielfach die Abfälle der in den Drechslerwerkstätten verarbeiteten Knochen substituirt, die übrigens in ihrer Zusammensetzung wesentlich identisch sind. Nach MERAT DE GUILLOT enthält Hirschhorn 27 Procent Leim, 57.5 phosphorsauren Kalk, 1.0 kohlensauren Kalk und 14.5 Wasser, doch ist die Zusammensetzung wechselnd und der Kalkgehalt in den Geweihen älterer Thiere grösser als in denen jüngerer.

Durch Behandeln mit verdünnter Salzsäure, Auswaschen mit kaltem Wasser und Trocknen wird das in Holland officinelle, von den Kalksalzen befreite *Cornu Cervi praeparatum* gewonnen, welches vollkommen durch in gleicher Weise behandelte Thierknochen, die sogenannte Osséline, zur Bereitung schleimiger Suppen ersetzt wird.

Im Gegensatze zu diesem Präparate steht das noch in Spanien in Form von Trochisken officinelle *Cornu Cervi calcinatum s. ustum album,* an freier Luft bis zur gänzlichen Entfernung der organischen Substanz gebranntes Hirschhorn, welches fast ganz aus phosphorsaurem Kalk besteht, übrigens jetzt durch die weit billigeren weissgebrannten Knochen, *Ossa usta,* ersetzt wird. Das weissgebrannte Hirschhorn des Handels ist sicher aus Knochen bereitet und entspricht dem ersteren jedenfalls besser als die früheren betrüglichen Mischungen mit Calciumcarbonat bis zu 25 Procent oder Bariumsulfat (bis zu 20 Procent!). In früherer Zeit wurde Hirschhorn auch zur Herstellung von empyreumatischen Producten benutzt, die jetzt ebenfalls aus Knochen bereitet werden; die Bezeichnungen Hirschhorngeist, *Spiritus cornu Cervi,* für das wässerige, vorzugsweise aus Ammoniumcarbonat bestehende Product; Hirschhornöl, *Oleum cornu Cervi*, für die dickliche, als Thieröl bekannte Flüssigkeit haben darin ihren Ursprung. Das zurückbleibende Gemenge von Kohle und phosphorsaurem Kalk (Knochenkohle) hiess *Cornu Cervi ustum nigrum.*

Th. Husemann.

Cornus, Gattung der nach ihr benannten Familie. Meist Holzgewächse mit actinomorphen vierzähligen Zwitterblüthen und Steinfrüchten.

Drei nordamerikanische Arten sind von der Ph. Un. St. aufgenommen. Es sind:

Cornus florida L., Dogwood, ein Bäumchen mit beiderseits angedrückt behaarten Blättern, doldigen, von grossen Hüllblättern gestützten Inflorescenzen und rothen Früchten;

Cornus sericea L'Herit., Swamp Dogwood, ein Strauch mit behaarten Zweigen, Blättern und Blüthen, welche letztere Trugdolden bilden und zu kugeligen, blauen Früchten sich entwickeln;

Cornus circinnata L'Herit., Round leaved Dogwood, ein Strauch mit unterseits graufilzigen Blättern, Trugdolden und bei der Reife weissen Früchten.

Das in ihnen enthaltene angebliche Alkaloid Cornin (CARPENTER) wurde als ein Gemenge von Kalksalzen mit einem Bitterstoff erkannt (s. pag. 299). Ausserdem stellte GEIGER aus der Wurzelrinde ein eigenthümliches Resinoid dar.

Die officinellen Präparate der Ph. Un. St. sind ein Decoct und ein Extract. Sie gelten als wirksame Tonica und Antitypica.

Die bei uns heimischen und in Gärten häufig gezogenen Arten *Cornus Mas L.* (mit gelben Blüthendolden und rothen Früchten) und *Cornus sanguinea L.* (mit weissen Trugdolden und schwarzen Früchten) finden keine arzneiliche Verwendung. Die Früchte von *C. Mas,* Kornel- oder Judenkirsche, Hartriegel, Dirndl, sind geniessbar und waren einst auch ein Volksmittel gegen Durchfälle.

Cornutin ist der von KOBERT vorgeschlagene Name für ein im Mutterkorn enthaltenes, intensiv wirksames Alkaloid, dessen Formel bei der grossen Kostbarkeit des Materiales bisher nicht bestimmt werden konnte. Dasselbe ist weder mit Ecbolin noch mit Ergotinin identisch.

Zur Darstellung desselben wird pulverisirtes ölhaltiges ganz frisches Mutterkorn in recht grossen Quantitäten im Verdrängungsapparate mit 3procentiger Salzsäure ausgezogen. Die abgetropfte Flüssigkeit wird mit Soda fast neutral gemacht, bei niederer Temperatur zum Syrup eingedunstet und mit Alkohol extrahirt. Von dem alkoholischen Extract wird der Alkohol abdestillirt und der mit Soda alkalisch gemachte Rückstand mit Essigäther extrahirt, der Aetherextract durch Schütteln mit destillirtem Wasser gewaschen und dem Essigäther dann durch Schütteln mit citronensäurehaltigem Wasser das wirksame Cornutin neben anderen unwirksamen Alkaloiden entzogen. Ich habe Mutterkornsorten untersucht, wo ich aus 2 g Pulver genug darstellen konnte, um es chemisch und physiologisch nachzuweisen. Doch schwankt der Gehalt ausserordentlich und sowohl die chemische Untersuchung als die pharmakologische Erfahrung spricht dafür, dass in manchen Jahrgängen und Ländern gar kein Cornutin zur Entwicklung kommt, sondern statt dessen Sphacelinsäure und umgekehrt. Ferner ändert sich auch in sehr cornutinhaltigen Mutterkornsorten der Gehalt an der wirksamen Base sehr rasch und nach zwölf Monaten ist diese meist nur noch in Spuren vorhanden, man mag das Mutterkorn aufheben wie man will.

Das oben genannte, überaus giftige, weinsaure Alkaloidgemisch bedarf noch der Trennung von Schmieren und unwirksamen Basen. Die dazu eingeschlagenen Methoden sind bis jetzt noch so unsicher und unbefriedigend, dass hier auf dieselben nicht eingegangen werden kann.

Von den chemischen Eigenschaften des Cornutins ist Folgendes zu sagen. Die freie Base ist in Wasser unlöslich, das salzsaure und weinsaure Salz dagegen leicht löslich. Löslich ist das Alkaloid auch in Oel, woher es aus *Oleum Secalis cornuti* neben Ergotinin dargestellt werden kann, wenn man das Oel sauer ausschüttelt.

Durch Sublimat in durch $Ba(OH)_2$ alkalisch gemachter Lösung wird das Cornutin gefällt; ebenso ist es durch Phosphorwolframsäure, Phosphormolybdänsäure und durch Quecksilberjodidjodkalium fällbar. Bei allen diesen Fällungen aber bekommt man es neben anderen Alkaloiden.

Man würde nun vom Cornutin vor einem chemischen Publicum überhaupt nicht zu reden berechtigt sein, wenn nicht beim Auskrystallisiren des Ergotinins aus dem oben genannten Alkaloidgemische sich herausgestellt hätte, dass das Ergotinin, sobald es ganz rein ist, völlig unwirksam ist, während dem Reste von Alkaloiden, welche in der Mutterlauge bleiben, die Wirkungen innewohnen, welche man von Mutterkornalkaloiden erwarten muss, nämlich die Erregung von Wehen, so dass die schwangere Gebärmutter ihren Inhalt ausstösst. Ein von TANRET bezogenes, mit seinem Siegel versehenes, prachtvoll krystallisirtes Ergotinin hatte diese Wirkung eben so wenig als verschiedene in Deutschland nach TANRET's Vorschriften dargestellte Ergotininpräparate. Der von TANRET dem Cornutin ge-

machte Vorwurf, dass es überhaupt nicht der Erwähnung werth sei, kann daher von der Pharmakologie auf keinen Fall zugegeben werden, während die Chemie allerdings so lange den Körper skeptisch ansehen darf, bis er in Krystallen dargestellt und analysirt sein wird. Kobert.

Corolla heisst die Blumenkrone im Gegensatz zum Kelch (*Calyx*. Bd. II, pag. 504). In systematischen Werken pflegt man für dieselbe die Abkürzung C, für Kelch die Abkürzung K zu gebrauchen. — S. Blüthe, Bd. II, pag. 314.

Corona imperialis ist eine von TOURNEFORT aufgestellte, mit *Fritillaria L.* synonyme Gattung der *Liliaceae*.

Radix Coronae imperialis ist die jetzt obsolete Zwiebel von *Fritillaria imperialis L.*

Coronilla, Gattung der *Papilionaceae* aus der Gruppe der *Hedysaroideae*, charakterisirt durch unpaar gefiederte Blätter, fünfzähnigen, fast zweilippigen Kelch, zugespitzte Schiffchen, zweibrüderige Staubgefässe und gegliederte, bei der Reife in einsamige Glieder quer zerfallende Hülsen.

Coronilla varia L., Kronwicke, eine rothblühende Art mit vierkantigen, an den Gelenken mit einem Ring versehenen Hülsen, war früher als Diureticum in Gebrauch. Das Kraut schmeckt bitter.

Coronilla Emerus L., ein kleiner, gelbblüthiger Strauch mit stielrunden, hin und her gebogenen, an den Gliedern eingeschnürten Hülsen (daher Scorpion-Kronwicke), ohne Ring, lieferte die einst als Purgans gebräuchlichen *Folia Coluteae scorpioidis* (s. Bd. III, pag. 230).

Coronilla scorpioides Koch (Ornithopus scorpioides L.), eine ebenfalls gelb blühende Art, besitzt dreizählige, fast sitzende Blätter, drei- bis vierblüthige Dolden und bogig gekrümmte, vierkantige, gestreifte, bis 4 cm lange Hülsen.

Sie ist ein in Südeuropa häufiges Ackerunkraut, dessen Samen ein bitteres Alkaloid enthalten. Südfranzösische Gerste ist häufig mit den Samen verunreinigt und durch das aus solcher Gerste bereitete Malz gelangt das Alkaloid in das Bier, welches davon einen sehr bitteren Geschmack erhält. J. Moeller.

Corozos ist der im Handel gebräuchliche Name für Steinnüsse (s. d.).

Corpus bezeichnet einen einfachen oder zusammengesetzten Grundstoff (Körper) für pharmaceutische Präparate.

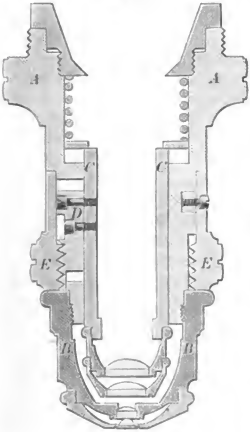
Corpus luteum. Zu Beginn einer jeden Menstruation platzt ein GRAAF'scher Follikel im Eierstocke, wobei gewöhnlich auch ein Bluttropfen in den Follikel gelangt. Bei der Rückbildung des geborstenen Follikels entsteht ein durch Fett und Blutfarbstoff (Hämatoidin) gelb gefärbter Körper etwa von Erbsengrösse: *Corpus luteum.*

Corpus sine anima sind die noch nicht potenzirten Zuckerstreukügelchen der Homöopathen.

Correction ist eine Verbesserung, die man an Messungsresultaten vornimmt, um noch Nebenumstände von genau bestimmbarem Einfluss zu berücksichtigen, deren Vernachlässigung das Resultat um einen kleinen Betrag fehlerhaft erscheinen liesse. Von dieser Art sind die Temperaturcorrectionen bei Längenmessungen, bei der Bestimmung des Barometerstandes, bei Dichtenbestimmungen, bei der Ermittlung des Volumens einer Flüssigkeit mit Messgefässen, ferner die Correction bei Wägungen wegen des Gewichtsverlustes der Körper in der Luft und viele andere. Als Correction eines Messapparates bezeichnet man die Vornahme aller Operationen, durch welche er zur unmittelbaren Ausführung einer Messung von solcher Genauigkeit, wie sie seine Einrichtung überhaupt gestattet, geeignet wird. Pitsch.

Correctionssysteme. Bei den stärkeren, von dem Optiker für eine bestimmte Deckglasdicke corrigirten Trocken- und Wasserimmersionssystemen äussert die wechselnde Dicke des Deckglases, welche unter den heutigen Verhältnissen etwa zwischen 0.08 bis 0.25 mm schwankt, einen bestimmten Einfluss auf den Strahlengang im Mikroskope, welcher eine der sphärischen Abweichung ähnliche, die Zeichnung des Bildes in mehr oder minder nachtheiliger Weise treffende Erscheinung veranlasst.

Fig. 49.



Um diesen Einfluss zu beseitigen, versieht man die gedachten Systeme, welche dann als Correctionssysteme bezeichnet werden, mit einer mechanischen Vorrichtung, welche es gestattet, die Entfernung zwischen den vorderen und hinteren Linsen in gewissen Grenzen abzuändern, das heisst für ein dem normalen gegenüber dickeres Deckglas dieselbe zu vermindern, für ein dünneres zu vergrössern.

Wir können hier auf die mechanische Einrichtung der Correctionssysteme nicht näher eingehen und begnügen uns unter Hinweis auf die Abbildung eines ZEISS'schen Objectives dieser Art (Fig. 49) damit, zu sagen, dass innerhalb der feststehenden, aus mehreren Stücken zusammengesetzten (äusseren) Fassung *A B* der vorderen Linsen (oder der vorderen Linse bei 3gliederigen Systemen) mittelst eines Schraubenringes *E* die ebenfalls aus mehreren Stücken bestehende (innere) Fassung *C* der hinteren Linsen auf- und abbewegt werden kann, während auf dem Ringe selbst ein die betreffende Deckglasdicke — in der Regel von 0.1 bis 0.2 mm — angebende, auf eine in der festen Fassung befindliche Marke einzustellende Theilung angebracht ist.

Dippel.

Corrigens. In der Receptirkunde nennt man *Corrigens* oder Verbesserungsmittel (*corrigere*, verbessern) ein zur Verhütung gewisser Nebenwirkungen des Hauptmittels bestimmtes Medicament. Es findet sich in den Recepten gewöhnlich nach dem Adjuvans, wenn ein solches ausser der Basis verordnet ist. Man unterscheidet das eigentliche Corrigens als *Corrigens virium*, die Wirkung verbesserndes Mittel, von dem zur Verbesserung äusserer Eigenschaften, namentlich des Geschmackes oder des Geruches bei Verordnung übel schmeckender oder riechender Arzneistoffe verordneten *Corrigens saporis*, beziehungsweise *odoris*, welches im Recept die letzte Stelle (nach dem Vehikel) einnimmt, übrigens oft mit diesem zusammenfällt (Oelzucker, Syrupe, Pulv. Cacao u. a. m.). Zu den Corrigentien der äusseren Eigenschaften gehört auch das *Ornans*, mit welchem die alte Arzneiverordnungslehre in Form gefärbter Syrupe für flüssige Mischungen, Gold- und Silberblättchen für Species u. a. m. viel Missbrauch trieb.

Th. Husemann.

Corruda, ein mit *Asparagus L.* synonymer Gattungsname WEBER'S. *Radix* und *Semen Corrudae*, einst in Südeuropa gebräuchlich, stammen von *Asparagus acutifolius L.* (*A. Corruda Scop.*).

Cortex. Die in arzneilicher Verwendung stehenden Rinden 'sind unter ihrem Gattungsnamen beschrieben; die morphologischen und anatomischen Verhältnisse s. unter Rinden.

Corti'sches Organ, so benannt nach Marchese ALFONSO CORTI, ist die Endausbreitung des Gehörnerven in der Schnecke des Felsenbeinlabyrinthes. Man kann es mit einer Miniaturharfe vergleichen. Die Endfäserchen des Gehörnerven sind von verschiedener, von unten nach oben stetig abnehmender Länge. Die Intensität des Tones wird durch die Grösse, die Höhe des Tones durch die Schnelligkeit der Schwingungen dieser Fäserchen empfunden.

Corvisart's Médecine de Napoléon, s. Aqua laxativa Corvisart, Bd. I, pag. 536. — **Corvisart's Poudres nutrimentives** sind Mischungen von *Pepsin* mit *Amylum* und je nach Bedarf *Milchsäure*, *Morphin* etc. — **Corvisart's Scorbutwein** wird bereitet durch 6stündige Maceration von 8 Th. *Radix Armoraciae recens*, 4 Th. *Semen Sinapis cont.*, 2 Th. *Ammonium chloratum* mit 12 Th. *Spiritus Cochleariae* und 250 Th. *Vinum Gallicum album*. — **Corvisart's Syrupus Pepsini** ist eine Lösung von 0.3 g *Pepsin* in 30 g *Syrupus Cerasorum*.

Corydalin, $C_{18}H_{19}NO_4$, eine in den Knollen mehrerer *Corydalis*-Arten, an Fumarsäure und Aepfelsäure gebunden vorkommende Base. Das Corydalin wird erhalten durch Extrahiren der betreffenden Knollen mit Wasser oder angesäuertem Wasser, Fällen mit Soda, Lösen des Niederschlages in Alkohol, Verdunsten, Lösen in saurem Wasser und abermaliges Fällen, oder auch indem man zur Fällung Phosphorwolframsäure benützt, die Doppelverbindung mit Kreide zersetzt und mit Alkohol auskocht. Das Corydalin löst sich nicht in Wasser, schwer in Alkohol, ist löslich in Aether, Chloroform, Amylalkohol, Schwefelkohlenstoff, Benzol, Terpentinöl; aus alkalischer Flüssigkeit kann es mittelst Aether ausgeschüttelt werden. Aus concentrirter Lösung krystallisirt es in kurzen, weissen Prismen, aus alkoholischer Lösung wird es durch Wasser in feinen mikroskopischen Nadeln gefällt. Beim Erhitzen beginnt es bei 180° sich zu zersetzen, nachdem es sich schon bei 110° gelb färbt. In saurem Wasser ist Corydalin leicht löslich und seine Salze krystallisiren leicht und gut.

Mit den Alkaloidreagentien gibt es Reactionen; durch Alkalien wird es aus seiner sauren wässerigen Lösung gefällt, von einem Ueberschuss des Fällungsmittels jedoch wieder aufgelöst. Ganswindt.

Corydalis, Gattung der *Fumariaceae:* Kräuter mit dreizählig fiederig zusammengesetzten, zarten Blättern, unregelmässigen, gespornten Blüthen und schotenförmigen, zweiklappigen, vielsamigen Früchten.

Die knolligen Rhizome von *Corydalis cava Schweigg. et Körte (C. bulbosa Pers.)* und *Corydalis solida Sm. (C. digitata Pers.)* waren einst als *Radix Aristolochiae* (s. Bd. I, pag. 565) in der Thierheilkunde als Wurmmittel in Gebrauch. Abgesehen von der in den Namen ausgedrückten Verschiedenheit der Knollen unterscheidet sich *C. solida* durch eine trockenhäutige Schuppe an der Stengelbasis von *C. cava*, welcher diese Schuppe fehlt. J. Moeller.

Corylus, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Cupuliferae*. Die ♂ Kätzchen hängen zu 2—3 an den vorjährigen Zweigen; die kleine, knospenförmige ♀ Inflorescenz überwintert in den Laubknospen. Die reifen Nüsse stecken in einer Cupula mit zerschlitztem Saume.

Die Früchte von *Corylus Avellana L.*, Haselnuss, Noisette, und das aus ihnen gepresste Oel sind von dem Cod. med. aufgenommen. Bei uns sind dieselben, sowie die Früchte anderer Arten *(Corylus tubulosa Willd.*, Lambertsnuss) nur Genussmittel.

Die Haare der Cupula einer nordamerikanischen Art *(Corylus rostrata Ait.)* sollen mit Erfolg gegen Eingeweidewürmer, offenbar mechanisch wirkend, angewendet worden sein. J. Moeller.

Corymbus (lat.), veraltete Bezeichnung für Doldentraube. Man nennt diesen Blüthenstand jetzt gewöhnlich Trugdolde, Cyma (s. d.).

Corypha, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der Palmen, auf der östlichen Hemisphäre verbreitet. *Corypha cerifera Arr.* ist synonym mit *Copernicia cerifera Mart.*, der Mutterpflanze des Carnauba-Wachses (s. Bd. II, pag. 564).

Coryza (κόρυζα, eine Erkältungskrankheit, deren Folgen sich an den Schleimhäuten des Kopfes zeigen) bedeutet Schnupfen.

Coryzarium = Olfactorium anticatarrhoicum HAGER.

Coscinium, Gattung der *Menispermaceae,* synonym mit *Pereira Lindley. Coscinium fenestratum Colebrook* ist die Stammpflanze des Colombo-holzes, welches angeblich Berberin enthält. Nicht zu verwechseln mit *Radix Colombo* (s. Bd. III, pag. 223).

Cosmetica (κοσμέω, ich schmücke), Schönheitsmittel. Cosmetica im eigentlichen Sinne des Wortes, Mittel, welche Schönheit erzeugen können, existiren selbstverständlich nicht. Der Sprachgebrauch versteht unter diesem Namen Mittel, welche die körperliche Schönheit erhalten und heben oder Mängel derselben beseitigen und verdecken. Die ersteren sind wesentlich conservirende und hygienische Mittel; zu ihnen gehört auch das einzige rationelle Cosmeticum, das Bad, und die passende Pflege des menschlichen Körpers; ihrer bediente sich auch die *Ars ornatrix* der alten Römer. Zu der zweiten Gruppe gehören zerstörende und die ausserordentlich zahlreichen Mittel, welche die Täuschung des Beobachters bezwecken; sie sind das Rüstzeug der auch jetzt noch blühenden *Ars fucatrix.* Im weitesten Sinne gehören zu den cosmetischen Mitteln oder wenigstens zur Cosmetik eine Anzahl chirurgischer Eingriffe, wie die Entfernung von Warzen, plastische Operationen, das Tätowiren von Hornhautflecken.

Der Gebrauch cosmetischer Mittel ist sehr alt, jedenfalls so alt als die Cultur überhaupt; in alten Zeiten sowie zum Theile auch noch jetzt, waren sie Geheimmittel und oft im widersinnigsten Aberglauben begründet; mit dem Fortschreiten der Cultur kam ihre Erzeugung und Verbreitung in die Hände der Badeinhaber, Friseure, später der Parfumeure und verschiedener Geschäftsleute. In der Gegenwart sind sie aus geheimen Mitteln wirkliche Geheimmittel mit all deren Schäden geworden und können nur schwer und allmälig den Händen von Marktschreiern und Curpfuschern entwunden werden. Den Fortschritten der Dermatologie und der Pharmacie ist es zu danken, dass die dem Individuum oft sehr schädlichen, giftigen Substanzen, die in ihre Zusammensetzung eintreten, aufgedeckt und durch andere, so weit eben möglich, rationellere Stoffe ersetzt werden. Dem Apotheker und dem Arzt fällt also die doppelt wichtige Aufgabe zu, die Hygiene der Cosmetica einerseits und andererseits die therapeutische Wirksamkeit derselben zu studiren, eine Aufgabe, welche zum Theile sich mit dem Studium der Geheimmittel (s. d.) deckt.

Die Schönheitsmittel finden ihre Anwendung an der äusseren Haut, an den Haaren (und Nägeln) und im Munde (beziehungsweise an den Zähnen). Man kann also Haut-, Haar- und Mundcosmetica unterscheiden. Bei den genannten Organen handelt es sich bei Anwendung der Cosmetica um Erzielung der Reinlichkeit, der Glätte und Geschmeidigkeit, um Erhaltung oder Ersatz der natürlichen oder jugendlichen Farbe, schliesslich um die Ertheilung oder Vernichtung eines Geruches. Die Eintheilung der Cosmetica könnte auch von diesen Gesichtspunkten aus stattfinden; da aber ein Mittel oft in mehreren Gruppen genannt wird und für manche sehr wichtige Stoffe, z. B. Enthaarungsmittel, kein Raum wäre, so scheint die nachfolgende Gruppirung, welche sich in der Terminologie der in der Arzneimittellehre gebräuchlichen anschliesst, vortheilhafter.

1. *Emollientia*, erweichende Mittel; Stoffe, welche Haut, Haare und Nägel zum Theil durch chemische Wirkung, zum Theil auf mechanischem Wege erweichen, quellen machen, den Zusammenhang der Gewebe lockern.

Hierher gehören das Wasser, besonders das warme Wasser, ferner schleimige Mittel in Wasser suspendirt oder gelöst, z. B. Kleie, Mandelkleie, Malz als Waschmittel für die Haut, oder als Klebe- und Glättungsmittel für die Haare, wie Rad. Bardanae, Eiweiss (Eier) als Waschmittel für die Haare. Sehr wichtige cosmetische Mittel sind die Fette *(Adiposa)* zur Glättung und zum Schutze der Haut vor atmosphärischen Einflüssen, zur Erzielung des Glanzes der Haare. Es werden sowohl die Oele des Pflanzenreiches (Mandel-, Oliven-, Ricinusöl, sowie die festen Fette Cacaobutter, Cocosfett, Palmöl) und die thierischen Fette (Schweinefett, Walrat, Rindsmark) als die Mineralöle (Paraffin und Vaseline) und statt der erstgenannten auch ölreiche Samen entweder gepulvert oder in Form der Emulsion verwendet. Das Glycerin, welches gewöhnlich den Fetten angereiht wird, gehört nur bedingt in diese Gruppe; es macht die Haut allerdings für den Moment geschmeidig, wirkt aber bei längerer Anwendung durch seine Hygroskopicität eher reizend. Es findet ausgebreitete Anwendung zur Darstellung vieler cosmetischer Präparate.

Zunächst gehören hierher die Alkalien. Während die eben genannten Mittel vorzugsweise auf mechanischem Wege erweichend wirken, erweichen die Alkalien das Gewebe der Haut, deren Epidermis sie zu lösen im Stande sind. Sie lösen durch Verseifung das fette Hautsecret und vernichten insbesondere pflanzliche Parasiten der Haut. Wegen der durch sie bewirkten Lockerung des Gewebes und Abstossung der obersten Schichten, machen sie die Haut zur Aufnahme eines anderen Cosmeticums geeignet und dienen deshalb häufig zu vorbereitenden Proceduren. Sie dürfen nur stark verdünnt in Anwendung kommen, da sie in concentrirtem Zustande ätzen; hierher gehören ätzende und kohlensaure Alkalien, essigsaure Alkalien, sowie der Borax. Der letztere, bei welchem die Wirkung des zweiten Componenten, der Borsäure, wesentlich ist, bildet einerseits den Uebergang zu den Säuren, andererseits, da er sich in seiner Wirkung an die Seifen eng anschliesst, zu diesen. Dieselben Mittel werden auch als chemische Reinigungsmittel für die Zähne verwendet. In der lösenden Wirkung auf Epidermidalgebilde, auf Hornsubstanz, schliessen sich an die Aetzalkalien die Alkalisulfide und die Sulfhydrate derselben. Es werden deshalb die letzteren, sowie auch die entsprechenden Kalkverbindungen als Enthaarungsmittel (s. Depilatoria) verwendet; auch der Schwefel selbst, der fein vertheilt, Bestandtheil vieler Cosmetica ist, wirkt nur in den eben genannten Verbindungen mit den Alkalien.

Die Verbindungen der Alkalien mit den fetten Säuren, die Seifen, schliessen sich in ihrer Wirkung und auch in ihrer Anwendung den Alkalien selbst an. Sie dienen zur Reinigung der Haut, der Haare und der Zähne, zur Entfernung der Epidermisschuppen und werden präparatorisch vor Application anderer Cosmetica angewendet. Harte Seifen (Natronseifen) wirken milder, weiche Seifen (Kaliseifen) kräftiger, ätzender; die überfetteten Seifen dürften sich zu cosmetischen Zwecken am besten eignen. Die Seifen dienen ferner zur Herstellung von Emulsionen; sowohl in dieser Hinsicht, als auch als Waschmittel können den Seifen saponinhältige Pflanzentheile, z. B. Seifenwurzel substituirt werden.

2. *Adstringentia.* Mittel, welche auf chemischem oder mechanischem Wege Horngewebe straffer machen, austrocknen, den Schweiss beseitigen und die Haut erblassen machen; in gewissem Sinne sind hierher auch manche Tonica, das heisst solche Mittel zu rechnen, welche den Elasticitäts- und Spannungszustand der Haut erhöhen. Manche der Adstringentia dienen auch als Zerstörungsmittel.

Die Mineralsäuren, Schwefelsäure, Salpetersäure und Chromsäure dienen in concentrirtem Zustande zur Beseitigung von Warzen und Schwielen. Von den Pflanzensäuren haben denselben Effect concentrirte Essigsäure (Chloressigsäure) und Citronensäure; ebenso die Milchsäure.

Auch concentrirte Carbolsäure und Salicylsäure zerstören derartige Wucherungen des Horngewebes.

Alle genannten Säuren in passender Verdünnung (mit Ausnahme der Salpeter- und der Chromsäure) finden auch zum Erblassenmachen rother (erythematöser) oder auch gelber und bräunlicher Flecken der Haut Verwendung. Endlich werden sie auch zur Beseitigung von localen Schweissen (Achseln, Füsse) gebraucht. Dazu dient auch die Weinsäure und der Weinstein.

Ziemlich beschränkte Anwendung finden die Gerbsäure und die gerbsäurehältigen pflanzlichen Mittel; sie dienen zur Beschränkung der Secretion, also ebenfalls zur Beseitigung localer Schweisse, ferner als eigentliche Tonica zur Erhöhung der Resistenz und der Elasticität der Gewebe; aus diesem Grunde werden sie in der Cosmetik des Mundes (des Zahnfleisches) verwendet und sind sie beliebte Zusätze zu Haarwuchsmitteln. Hierher gehören Catechu, Kino, Eichenrinde, Salbeiblätter u. a. Bei der Chinarinde, welche ebenfalls hierher zu zählen ist, kommt auch wohl nur die Gerbsäure in Betracht, jedoch schreibt man auch ihren Alkaloiden selbst bei nur äusserlicher Application eine gewisse tonisirende Wirkung zu und verwendet die Rinde oder das Chinin in der Cosmetik des Mundes und der Haare.

Zu den Adstringentien gehören ferner die Präparate des Bleis, die des Zinks, Wismuts, Quecksilbers und der Thonerde, insoweit dieselben zur Beseitigung von übelriechenden Localschweissen, zum Erblassenmachen von gerötheten Hautstellen und zur Entfernung von umschriebenen Hautfärbungen dienen. Die meisten dieser Präparate sind übrigens nicht ungefährlich und sollten nie in käufliche Cosmetica aufgenommen werden — was dessenungeachtet oft genug geschieht — sondern nur auf ärztliche Anordnung hin Anwendung finden; dasselbe gilt von den Jodmitteln.

Eine Sonderstellung nimmt der Alkohol ein, welcher concentrirt als Reizmittel, verdünnt als eigentliches Adstringens, besonders als schweissverminderndes Mittel wirkt. In ersterer Form findet er besonders in Verbindung mit Riechstoffen, dann als Haarwuchsmittel, als austrocknendes und fettlösendes Mittel, in Verdünnung zu Waschwässern ausgedehnteste Anwendung.

Im Anschlusse an die eigentlichen Adstringentia sind noch einige wenige Reizmittel zu nennen, die hie und da in der Absicht gegeben werden, die Haut zu reizen und dadurch zu röthen oder durch den Reiz zu lebhafter Thätigkeit anzuspornen. Man gibt zu ersterem Zwecke Senf, zum zweitgenannten Canthariden, Sabina, Veratrum (als Haarwuchs-Beförderungsmittel).

3. *Färbende Mittel.* Diese Classe von Mitteln findet ausserordentlich häufige Verwendung in der Cosmetik. Sie dienen dazu, der Haut des Gesichtes, der Lippen, der Hände, des Nackens eine schöne, jugendliche Farbe zu verleihen oder um hässlich oder auffallend (roth) tingirte oder ergraute Haare zu färben. Bei der Cosmetik der Haut kommen Mittel zur Verwendung, welche mehr oder weniger dicht aufgetragen, die Farbe und das Aussehen der unterliegenden Haut nicht erkennen lassen, einfache Deckmittel; hierher gehören Stärkemehl (Reispuder), Kreide, Talk, Zinkoxyd. Von Farben, welche auf die Haut aufgetragen werden, gehören hierher basische Wismutsalze, Baryumsulfat, Bleicarbonat (sämmtlich weiss), Zinnober, Carmin und Alloxan, ein farbloses Oxydationsproduct der Harnsäure, welches sich auf der Haut unter Bildung von Murexid und eines rothen Farbstoffes zersetzt (roth), Indigo und Berlinerblau (blau), Ocker (gelb), Kienruss (schwarz).

Zur Färbung der Haare kommen nur wenige eigentliche Farben zur Verwendung; hierher gehören nur die chinesische Tusche und der orangerothe Farbstoff der Henna, welcher mit Indigo combinirt, Farben von gelb bis dunkelviolett (schwarz) liefert; auch der Farbstoff, der in den grünen Wallnussschalen enthalten ist, ist vielleicht hierher zu rechnen. Alle anderen Haarfärbemittel wirken auf chemischem Wege, und zwar sind es meistens dunkelgefärbte Niederschläge, welche auf dem Haare erzeugt werden. Salpetersaures Silber, Wismut- und Bleipräparate, auch Eisen, werden mit Schwefelpräparaten,

meist mit Schwefel selbst, mit Schwefelkalium, Schwefelnatrium und Calciumsulfhydrat zusammengebracht und in die betreffenden Schwefelverbindungen übergeführt.

Kupfer- und Eisensalze werden mit Gerbsäure, dieselben Metalle, ferner Silber und doppeltchromsaures Kalium werden auch mit Pyrogallussäure zusammen applicirt. Der letztgenannte Körper wird auch für sich allein in alkoholischer oder wässeriger Lösung angewendet, er oxydirt sich leicht unter Bildung eines braunen amorphen Stoffes; übermangansaures Kalium, wird für sich allein oder mit Natriumhydrosulfuret verwendet. An diese Gruppe schliessen sich an:

4. *Die entfärbenden Mittel.* Hierher gehören die schon genannten mineralischen Säuren, Quecksilberpräparate, besonders Sublimat und weisser Präcipitat, das Chlor und seine Präparate, namentlich Chlorwasser und Chlorkalk und Wasserstoffsuperoxyd, welches nur zur Entfärbung rother Haare (gelbblonde Färbung) dient.

5. *Die Geruch verbessernden oder Riechmittel* bilden eine sehr wichtige Gruppe der Cosmetica. Sie dienen hauptsächlich dazu, den Gebrauch der übrigen cosmetischen Mittel angenehmer zu machen, ferner zur Verbesserung der Atmosphäre und der Exhalationsluft des Individuums.

Eine Eintheilung der hierher gehörigen Stoffe oder eine Aufzählung derselben ist schon deshalb kaum möglich, weil die käuflichen mit dem Namen einer Blume oder Substanz versehenen Stoffe fast niemals den betreffenden Riechstoff allein enthalten, sondern in der Regel eine mehr oder minder complicirte Mischung verschiedener Substanzen darstellen. Man verwendet sie in alkoholischer, essigsaurer oder öliger Lösung. Aus dem Thierreiche stehen im Gebrauche Moschus, Ambra und Zibeth, aus dem Pflanzenreiche die ätherischen Oele der Blüthen der Akazie, des Jasmins, der Heliotrope, des Lavendels, der Nelken, Narcissen, Orangen, Rosen, Tuberosen, Veilchen, die der Blätter der Orange, des Patchouli, der Minzen; ferner ätherische Oele aus Wurzeln, wie Iriswurzel, aus Früchten, wie das der bitteren Mandeln, aus dem Pericarp von Früchten, wie Orangen, Citronen-, Bergamottöl, aus Hölzern, wie Oleum Santal, aus Rinden, wie Zimmtöl, weiters krystallisirte Riechstoffe aus verschiedenen Pflanzenorganen vieler Familien, wie Cumarin und Vanillin, endlich wohlriechende Harze, wie Storax, Benzoë, Mastix. Eine Anzahl von Riechstoffen wird künstlich dargestellt, wie Vanillin und Mirbanöl, Fruchtäther; die natürlichen werden den Pflanzen entzogen durch Pressen, Maceration, Enfleurage, Destillation mit Wasser und Alkohol und Extraction (s. Aetherische Oele). Wie schon erwähnt, werden die auf verschiedene Weise gewonnenen Riechstoffe gewöhnlich gemischt, um dann häufig andere, an bestimmte Blumen erinnernde Parfüms zu liefern oder um milder und lieblicher zu werden. Im Allgemeinen dienen sie als Zusatz zu Waschmitteln, Mundwässern und Haarcosmeticis.

6. *Die Geruch zerstörenden Mittel* finden nur selten an der Haut, gewöhnlich im Munde Verwendung. Hierher gehören der Chlorkalk, Borsäure, Carbolsäure, essigsaure Thonerde und übermangansaures Kalium.

Die Formen, in welchen Schönheitsmittel zur Anwendung kommen, sind u. A. folgende:

Cosmetica für die Haut: Essenzen, spirituöse Lösungen von Riechstoffen, auch Extraits genannt; Tincturen zur Verwendung als Parfümflüssigkeiten, Spreng- und Toilettewässer, Eaux de Bouquet; Riechessige, Toiletteessige, Vinaigres de Toilette, Lösungen kräftig riechender Stoffe, von Oelen und Harzen in Essig. Die genannten Formen geben mit Wasser verdünnt, durch Ausscheidung des gelösten Körpers in fein vertheilten Tröpfchen, meist milchig getrübte, emulsionähnliche Flüssigkeiten — Schönheitsmilch, Lait de beauté, Lait virginal, Eau de Princesse.

Aehnliche trübe Flüssigkeiten werden auch mit Hilfe von Mandelemulsion oder von Seifenlösungen hergestellt und ähnlich bezeichnet: Lait de Lilas, Lait de Concombres. Andere trübe Schönheitswässer, welche vor dem Gebrauche aufzuschütteln sind, sind die mit Schwefelmilch versetzten.

Halbfeste bis dickflüssige Mischungen werden Crêmes genannt. Es sind mit Hilfe von Weingeist und Glycerin halbflüssig gemachte Seifen: Kali crême, Seifencrême; oder Salben aus Wachs, Spermaceti, Mandelöl, Cacaobutter, Glycerin u. dergl.: Crême céleste, Cold cream.

Feste Mischungen sind Pasten und Pulver; erstere sind gewöhnlich Waschmittel, als deren Grundlage oft Mandeln verwendet werden; auch Pulver, deren Grundlage Seife oder Mandeln, Borax u. s. w. sind, sind als Waschpulver Waschmittel. Eine besondere Art der Pulver sind die sogenannten Toilettepulver, Puder, Poudres; sie bestehen zum grössten Theile aus Amylum und Talksteinpulver; diese sind, wie aus dem vorher Gesagten ersichtlich, grösstentheils Deck- und Schutzmittel für die Haut. Damit sie besser auf dieser haften, werden diese Pulver oft mit etwas Spermaceti angestossen. In dieser Form bilden sie den Uebergang zu den

Schminken. Diese gehören zu den wichtigsten Cosmeticis. Sie sind entweder Puder oder flüssige Schminken oder Fettschminken; nach der Farbe sind sie weiss, roth, blau, gelb, schwarz. Den ersteren wird ein Zusatz von Barytweiss, Wismutsalzen oder Zinkoxyd zur Erzielung eines kräftigeren Weiss gegeben; zu den anderen werden die obgenannten Färbemittel hinzugesetzt. Die flüssigen sind Schüttelmixturen oder Lösungen mit Alkohol u. dergl. und werden mittelst Pinsels auf die Haut gebracht, daselbst eintrocknen gelassen und der Ueberschuss mit einem Tuche abgewischt. Die Fettschminken sind entweder Salben, die mit einem weichen Tuche oder Leder auf der Haut verrieben werden, oder festere Fettgemische, Cerate in Stangenform, welche wieder entweder selbst zur Zeichnung (wie ein Griffel) dienen oder mit den Fingern oder einem Tuche auf die Haut aufgetragen werden. Die Puder werden mittelst der Puderquaste oder mittelst Haar- oder Schwanenfederpinsel auf die Haut gestäubt. Die Entfernung der Schminken von der Haut (das Abschminken) geschieht bei den Pudern und den flüssigen Schminken durch einfaches Abwaschen mit Wasser, bei den Fettschminken durch Abreiben mit Oel oder anderen Fetten.

Zur Cosmetik der Haare werden verwendet:

Kopfwaschwässer, Haarwässer und -Geister: Alkoholische Lösungen von Seifen, Fetten, Alkalien, balsamischen Mitteln, oder auch nur von Riechstoffen. Hierher gehören auch ähnliche Lösungen von scharfen, tonischen und adstringirenden Mitteln, denen man eine specielle Wirkung auf das Wachsthum der Haare zuschreibt, wie z. B. China- und Gerbsäurepräparate, Canthariden, Sabina, Veratrum oder von indifferenten, angeblich dieselbe Wirkung besitzenden Mitteln, wie Bardana. Das sind dann die Haar- und Bartwuchsmittel (Essenzen), ferner die Schuppenwässer.

Bandolinen, schleimige, dickflüssige Mischungen von Tragant, Gummischleim u. dergl., dienen zum Fixiren und Kräuseln der Haare.

Haaröle und Haarpomaden, Mischungen sehr reiner Fette mit Riechstoffen oder mit wirksamen Extractformen oben genannter Mittel, sowie mit Alkohol, Agar-Agar, Glycerin. Dieses letztere sowie Wachs und Wallrat machen Pomaden transparent (Brillantine) und fest. Die Oele sind flüssig, Pomaden haben Salbenconsistenz; Stangenpomaden und Bartwichsen sind Mischungen von Cerat- oder Pflasterconsistenz, welche ihnen durch Zusatz von Wachs, Gummi, Seife, Terpentin ertheilt wird. Gewisse Oele und Pomaden stehen im Rufe, den Haarwuchs zu befördern, z. B. Ricinusöl, Rindsmark, Kammfett, Bärenfett.

Auch Haarfärbemittel werden in Form von Oelen und Pomaden häufig verwendet.

Die früher erwähnten *Depilatorien* werden in der Regel in der Form von mehr oder minder weichen Pasten angewendet.

Bei der *Cosmetik des Mundes* kommen in Betracht:

Lippenpomaden, das sind parfümirte Cerate oder Salben und *Lippenschminken*, welche entweder flüssige oder feste sind.

Die cosmetischen Mittel für die Mundhöhle selbst sind hauptsächlich Zahnreinigungsmittel. *Zahnpulver* sind Pulver, die nebst einer Grundlage von Kreide oder anderen Kalkpräparaten irgend ein antiseptisches oder adstringirendes Mittel, z. B. Seife, Borax, Ratanha, China, ferner einen Riechstoff und manchmal auch einen Farbstoff enthalten. Von den praktischen Aerzten werden einigen Stoffen, zumal manchen scharf-aromatischen, gerbstoffhaltigen, aromatischen und balsamischen Mitteln, besondere Wirkungen auf Zahnfleisch und Mundschleimhaut zugeschrieben, welche denn auch in fast allen Zubereitungen dieser Art Platz finden. Ebenso werden herkömmlicher Weise zur Parfümirung bestimmte Riechstoffe, z. B. Mentha und Caryophylli verwendet. Dieselben Mittel dienen auch zur Zusammensetzung anderer Mundpräparate. Solche sind *Zahnpasten*, mehr oder weniger zähe Teige, welche aus den genannten Pulvern mit Hilfe von Glycerin oder Syrup geknetet werden; dasselbe sind *Zahnlatwergen*. *Harte Zahnpasten* sind Pulver, welche nach dem Anfeuchten mit Weingeist in später austrocknende Massen gepresst werden. *Zahnseifen*, feste oder gelöste, stark parfümirte Seifen oder Seifenmischungen.

Zahnwässer oder *Mundwässer* sind wässerige oder spirituöse, parfümirte Lösungen der oben gedachten Mittel; dergleichen concentrirte alkoholische Lösungen, welche vor dem Gebrauch in der Regel mit Wasser zu verdünnen sind, heissen *Zahntincturen*. Manchmal werden antiseptische, adstringirende, desodorisirende, auch wohl einfache Riechmittel in Form von *Pastillen* oder *Cachou* (kleine Pillen) gebracht. *Zahnkitte* sind keine cosmetischen Mittel.

In Bezug auf *Hygiene* können als *gesundheitsunschädlich* betrachtet werden die meisten der aus dem Pflanzen- oder Thierreiche entnommenen Stoffe mit Ausnahme stark reizender Mittel, wie z. B. Canthariden; als direct *schädlich* sind zu bezeichnen die mit Metallen zubereiteten Cosmetica; der Schaden, den dieselben bei der Anwendung zufügen, ist entweder ein *localer*, die Haut wird unter ihrer Application gereizt, entzündet; oder sie wird starr, lederartig oder brüchig, glanzlos. Manchmal werden die Ausgänge der Hautdrüsen verstopft und diese entzündet (Acne) oder es entstehen verschiedenartige andere entzündliche Hautkrankheiten. Der Schaden, den solche Mittel zufügen, kann aber auch ein *allgemeiner* sein, und sie sind um so gefährlicher, je mehr sie auch von der unverletzten Haut resorbirt werden.

Zahlreiche *Metallvergiftungen* sind in Folge Anwendung metallischer Schminken und Haarfärbemitel beobachtet worden.

Als das gefährlichste Mittel steht obenan das sowohl zu Schminken als zur Haarfärbung verwendete Blei. Derartige Präparate, nach deren langjähriger Anwendung häufig schwere Vergiftungen vorkommen, sind mit Recht in Oesterreich und Deutschland verboten. Ihm folgt das Quecksilber, und zwar vornehmlich das zu Schönheitswässern und Hautmitteln überhaupt verwendete Chlorid; es kann Allgemein- und Localvergiftungen hervorrufen; andere in der Cosmetik verwendete Quecksilberpräparate, z. B. weisser Präcipitat sind ziemlich unschädlich; von Wismutsalzen, welche zur Hautcosmetik und zur Haarfärbung verwendet werden, von Kupfer und Silbersalzen, die ausschliesslich dem letzteren Zwecke dienen, sind bisher nur locale Vergiftungen, manchmal allerdings von bedeutender Intensität beobachtet worden.

Der Nachweis derartiger gesundheitsschädlicher Beimengungen in den käuflichen *Cosmeticis* und *Geheimmitteln* (s d.), wird häufig von Amtswegen verlangt und ist nach dem bekannten Gang der Analyse auszuführen. Kleine Modificationen der Analyse, auf welche hier nicht näher eingegangen werden kann, müssen häufig vorgenommen werden.

Literatur: Trommsdorf, Toilettenkunst. 1804. — Dittel, Cosmetik. 1844. — Dachauer, Cosmetische Receptirkunst. 1864. — Debay, Les Parfums de la Toilette, 2. Aufl., Paris 1877; idem, Hygiène de la beauté humaine. 1864; idem. H. du visage et de la peau, 1865; idem, H. des cheveux 1865. — Piesse, Des Odeurs des Parfums et des Cosmétiques. 2. Aufl., Paris 1877. — Hirzel, Toilettenchemie (eine Bearbeitung des Piesse-schen Werkes). I. Aufl. 1874. — Auspitz, Seife. 1867. — Bernatzik, Cosmetica in Eulenburgs Real-Encyclopädie. Paschkis.

Cosmi's Pulvis arsenicalis, s. unter Aetzpulver, Bd. I, pag. 172.

Cosmoline ist einer der vielen Namen für Vaseline.

Cosmosfaser ist eine aus Pflanzenfasern dargestellte Kunstwolle, welche als Surrogat der Schafwolle in der Tuchfabrikation verwendet wird.

Costilla de vaca, auch Barbasco, heissen in Mexico zwei zum Vergiften der Fische und gegen Hautkrankheiten angewendete, in neuester Zeit auch nach Europa gelangende Drogen. Die sogenannte schwarze C. stammt von einer *Paullinia*-Art *(Sapindaceae)*, die weisse C. von einer *Gouania*-Art *(Rhamnaceae)*.

Costus dulcis = *Canella alba.*

Cotarnin. $C_{12}H_{13}NO_3 + H_2O$. Entsteht neben Opiansäure bei der Einwirkung verschiedener Oxydationsmittel (Braunstein und Schwefelsäure, Platinchlorid, verdünnte Salpetersäure) auf Narcotin.

Man stellt es dar, indem man in eine kochende Lösung von 2 Th. Narcotin in 30 Th. Wasser und 3 Th. Schwefelsäure, 3 Th. Braunstein bringt. Nach Erkalten und mehrstündigem Stehen filtrirt man die Opiansäure ab, neutralisirt das Filtrat theilweise mit Kalk, setzt dann Soda bis zur alkalischen Reaction hinzu und fällt durch concentrirte Natronlauge das Cotarnin, welches dann aus Benzol umkrystallisirt wird. Es bildet farblose Nadeln, wenig löslich in Wasser, leicht in Alkohol und Aether; frisch gefällt ist es leicht löslich in Ammoniak und Soda, kaum in Kalilauge; Salpetersäure bewirkt Bildung von Apophyllensäure; Salzsäure spaltet es beim Erhitzen in Aethylchlorid und Cotarnaminsäure; Zink und Salzsäure reducirt es zu Hydrocotarnin; bromwasserstoffsaures Cotarnin nimmt direct 2 Atome Brom auf unter Bildung von Bromcotarnindibromid; durch Erwärmen von Cotarnin mit Aethyljodid und etwas absolutem Alkohol entsteht Aethylcotarnin. Das salzsaure Salz, $C_{12}H_{13}NO_3 . ClH + 2 H_2O$, bildet lange, seidenglänzende Krystalle. Die Platinchloridverbindung stellt einen citronengelben, krystallinischen Niederschlag dar, der beim Trocknen roth wird. Ist ungiftig. v. Schröder.

Coto. Unter dieser Bezeichnung gelangt seit etwa zehn Jahren eine Baumrinde aus Bolivien in den Handel, zuerst für eine Chinarinde ausgegeben oder unter solche gemengt.

Die Abstammung ist nicht bekannt: Vogl schrieb sie einer *Lauracee* zu und betonte die Aehnlichkeit des Baues mit dem der Rinde von *Cryptocaria pretiosa Mart.*, von anderer Seite wurde sie einer *Nectandra* zugeschrieben. Moeller ist geneigt, sie wegen unten zu erwähnender Eigenthümlichkeiten von einer *Monimiacee* abzuleiten. Da die Zufuhren der besonders in der ersten Zeit viel verlangten Rinde unregelmässig und wenig reichlich waren, versuchte man ihr andere Rinden zu substituiren, von denen eine, die Paracotorinde ebenfalls Verwendung gefunden hat. Die Bezeichnung Para hat nichts mit der brasilianischen Provinz Para zu thun, sondern ist der Rinde nach dem aus ihr dargestellten Glycosid Paracotoin, im Gegensatz zum Cotoin der echten Cotorinde, beigelegt worden; trotzdem bezeichnet man sie auch als *Cortex Coto de Para* oder *Cort. Coto falsus.*

Aussehen und Bau der Coto- und Paracotorinde stimmen so sehr überein, dass sich die Rinden nur durch die Reactionen der in ihnen enthaltenen Stoffe unterscheiden lassen. Sie bestehen aus bis zu 2 cm dicken Stücken, von (oft bereits entferntem) braungrauem Korke bedeckt. Innenseite braun, grob längsstreifig. Bruch aussen körnig, innen grobsplitterig. Am Querschnitte bemerkt man in

grosser Anzahl mohnkorngrosse gelbe Punkte. Der Geschmack ist ziemlich brennend, gewürzhaft. Geruch und Geschmack der Paracotorinde soll mehr an Muscatnuss erinnern. Das Periderm besteht aus dünnwandigen Korkzellen, deren Schichten durch meist einfache Reihen einseitig (innen) sclerosirter Zellen von einander getrennt sind. Ein grosser Theil der Mittelrinde wird sclerotisch, so dass gegen die Innenrinde ein unregelmässiger, oft unterbrochener Sclerenchymring entsteht. Das dünnwandige Parenchym enthält in zahlreichen Zellen gelbes ätherisches Oel. Im äusseren Theile des Bastes finden sich ebenfalls noch Steinzellenklumpen. Weiter nach innen treten Gruppen von Stabzellen auf, die zuweilen die Breite mehrerer Baststrahlen einnehmen. Die Zellen der 2—4reihigen Markstrahlen sind zwischen den Stabzellengruppen sclerosirt. Der Weichbast ist aus Parenchym und zusammengefallenen Siebröhren geschichtet. Die Parenchymzellen führen oft ätherisches Oel und kurzprismatische Oxalatkrystalle. Die in grosser Anzahl vorhandenen Stabzellen, die an Stelle der ganz fehlenden Bastfasern stehen, weisen, wie erwähnt, die Rinde wahrscheinlich den *Monimiaceen* zu.

Die Cotorinde enthält: ein Glycosid Cotoin, Dicotoin, Piperonylsäure (Methylenprotocatechusäure), ausserdem ätherisches Oel, Harze und Gerbstoff.

Die Paracotorinde enthält: Paracotoin, Hydrocotoin, Dibenzoylhydrocotoin, Leucotin, Oxyleucotin, ebenfalls Piperonylsäure, ätherisches Oel, welches aber von dem in der Cotorinde enthaltenen verschieden ist, Harze und Gerbsäure.

Von all diesen Stoffen besitzen nur Cotoin und Paracotoin die physiologischen Eigenschaften, welche die medicinische Verwendung der Rinden bedingen. Sie werden theils in Substanz, theils als Tinctur und Extract verwendet. Doch benützt man sie selten, da, wie oben angeführt ist, sowohl oft andere Rinden substituirt werden, als auch die Unterscheidung der echten Cotorinde von der weit weniger wirksamen Paracotorinde schwierig ist, mehr bedient man sich des aus ihnen dargestellten Cotoin und Paracotoin.

Beide Rinden gelten als Specificum gegen Diarrhoe. Sie sind vorsichtig aufzubewahren.

In den brasilianischen Provinzen Rio, St. Paolo, Minas Geraes heisst die strauchartige *Palicurea densiflora Martius (Rubiaceae)* Cotó-Cotó. Man bedient sich ihrer zum Vergiften der Ratten.

Literatur: Vogl, Commentar z. österr. Pharmakopöe. — Hartz, Arch. d. Pharm. 1875. — Jobst u. Hesse, Ber. d. d. chem. Ges. 1877. – Moeller, Anatomie der Baumrinden. 1882.

Hartwich.

Cotoin, $C_{22}H_{18}O_6$. Findet sich in der Cotorinde. Zur Darstellung desselben wird nach JOBST und HESSE die gröblich gepulverte echte Cotorinde im Verdrängungsapparat mit kaltem Aether extrahirt, der Aether zum grössten Theil entfernt und der noch warme Rückstand mit warmem Petroleumäther vermischt. Nach hierdurch bewirkter Abscheidung einer schwarzbraunen öligharzigen Masse und Klärung wird die Lösung abgegossen und der freiwilligen Verdunstung überlassen, wobei die Krystallisation des Cotoins in grossen schwefelgelben Krystallen erfolgt. Es wird aus Wasser unter Zusatz von Thierkohle mehrmals umkrystallisirt.

Das Cotoin bildet blassgelbe, meist gekrümmte Prismen, wenn es wie oben gewonnen wird, während, wenn man eine Auflösung der Substanz in Chloroform oder Alkohol langsam verdunsten lässt, das Cotoin in grossen Prismen oder Tafeln anschiesst. Es löst sich leicht in Alkohol, Chloroform, Benzin, Aceton und Schwefelkohlenstoff, ist dagegen nahezu unlöslich in Petroläther. Kochendes Wasser löst reichlicher wie kaltes; letzteres nimmt sehr wenig, aber unter Gelbfärbung auf. Aetzende und kohlensaure Alkalien lösen Cotoin leicht, daraus durch Säuren fällbar. Concentrirte Salpetersäure färbt sich durch Cotoin schon in der Kälte blutroth und löst es beim Erwärmen, worauf beim Erkalten oder Wasserzusatz ein rothes Harz sich abscheidet. Concentrirte Schwefelsäure löst das Cotoin mit braungelber Farbe. Concentrirte Salzsäure löst Cotoin beim Erwärmen unter Gelbfärbung: beim Erkalten scheidet sich unverändertes Cotoin aus. Die wässerige Lösung des

Cotoins reagirt neutral und reducirt in der Kälte Silber- und Goldsalze. Bleizucker gibt keine, Bleiessig gelbe Fällung. Eisenchlorid gibt in verdünnter Lösung schwarzbraune Färbung, in concentrirter schwarzbraune Fällung. Die FEHLING'sche Lösung wird beim Erwärmen rasch, in der Kälte langsam reducirt. Das Cotoin schmeckt beissend scharf, sein Staub verursacht Niesen und Hustenreiz. Es schmilzt bei 130° zu einer gelblichen Flüssigkeit. Es ist nicht flüchtig. Von Derivaten und Verbindungen des Cotoins sind zu erwähnen das Tribleicotoin, $C_{22} H_{12} Pb_3 O_6$, das Tribromcotoin und das Triacetylcotoin. Durch Einwirkung von starker Salzsäure beim Erhitzen oder schmelzenden Kalis entsteht Benzoesäure. Das Cotoin findet therapeutisch als Antidiarrhoicum Verwendung. BURKART gab dasselbe bei Darmcatarrh Erwachsener zu 0.05—0.08 pro die in Mixturform. v. Schröder.

Coton ist der französische Name für Baumwolle. Coton jodé der Ph. Franç. wird in der Weise bereitet, dass man 25 g beste Baumwolle mit 2 g fein zerriebenem Jod gleichmässig bestreut, diese in eine Literflasche mit weiter Oeffnung gibt und nun das Gefäss einige Minuten in's Wasserbad bringt, um die Luft theilweise auszutreiben; dann verschliesst man das Gefäss gut und lässt noch zwei Stunden im Wasserbade, so dass das verflüchtigte Jod sich auf der Cellulose wie ein Farbstoff niederschlägt.

Cotoneaster, Gattung der *Rosaceae*, Unterfamilie *Pomeae*. Kleine Holzgewächse mit unterseits filzigen Blättern und zwei- bis fünfsteinigen Früchten. Von einer asiatischen Art *(C. nummularia Fisch. & Meyer)* stammt die als Shir-kisht auf den indischen Markt kommende Manna-Sorte.

Cottonöl, s. Baumwollsamenöl. Bd. II, pag. 177.

Cotyledon (κοτυληδών, Saugwarze) ist der von einer irrigen physiologischen Vorstellung hergeleitete Name für die Keimblätter oder Samenlappen, welche nicht Nahrung aus dem Boden saugen, sondern meist von dem Embryo ausgesaugt werden. Sie gehören zu den Niederblättern (s. Blatt, Bd. II., pag. 280), sind zumeist sehr einfach in der Form, chlorophyllfrei und im physiologischen Sinne als Reservestoffbehälter aufzufassen, welche functioniren, solange der Embryo der assimilirenden Laubblätter entbehrt. Die Cotyledonen vieler Pflanzen treten bei der Keimung gar nicht an das Tageslicht; wenn sie den Boden durchbrechen, so pflegen sie auch zu ergrünen und ähneln dann Laubblättern. Die Cryptogamen entbehren der Keimblätter, bei den Phanerogamen haben die *Gymnospermae* eine unbestimmte Zahl, meist mehr als zwei Cotyledonen, und die *Angiospermae* haben entweder einen *(Monocotyledones)* oder (mit seltenen Ausnahmen, z. B. *Trapa*, *Cyclamen)* zwei Keimlappen *(Dicotyledones)*.

Cotyledon, *Crassulaceen*-Gattung GAUDIN's, synonym mit *Umbilicus DC.*; daher *Herba Cotyledonis* = *Herba Umbilici*.

Herba Cotyledonis aquaticae hiess das Kraut von *Hydrocotyle vulgaris L. (Umbelliferae)*.

Cotyledon (homöopathisch), Tinctur aus *Herba Umbilici Veneris (Herba Cotyledonis)*. Die Stammpflanze ist *Umbilicus pendulinus DC. (Cotyledon Umbilicus β tuberosus L., Cotyliphyllum Umbilicus Link)*.

Cotyledones Quercus, s. Eicheln.

Cough Lozenges, Keating's, eine englische, aber auch in Deutschland als Hustenmittel oft begehrte Specialität, sind 1.25 g schwere Pastillen aus 7½ Th. *Lactucarium*, 3½ Th. *Pulvis Ipecacuanhae*, 3 Th. *Pulvis Scillae*, 7½ Th. *Extractum Liquiritiae* und 180 Th. *Saccharum* bereitet.

Couleur, kurze Bezeichnung für Zuckercouleur (s. d.).

Coumarouna, Gattung der *Papilionaceae*, Unterfamilie *Dalbergieae*. Bäume des tropischen Amerika mit rothen oder blauen terminalen Inflorescenzen aus

monadelphischen Blüthen, aus denen sich steinfruchtartige, zusammengedrückte, einsamige Hülsen entwickeln. Die Samen sind die durch ihren Cumaringehalt ausgezeichneten Tonkabohnen. Die meisten stammen von *Coumarouna odorata Aubl. (Dipterix odorata Willd.)*. Eine kleinere, als englische Tonkabohne von der ersteren, der holländischen, unterschiedene Sorte wird von *C. oppositifolia Willd. (Taralea oppositifolia Aubl.)* abgeleitet.

Coupage, Verschnitt wird das Vermischen verschiedener Weine, sowie der Zusatz von Wasser und Alkohol zu denselben genannt (coupirte Weine). — S. Wein.

Court Plaster = englisches Pflaster, Emplastrum adhaesivum anglicum (s. d.).

Coxalgie (*Coxa*, Hüfte und ἄλγος, Schmerz) bedeutet Schmerzen im Hüftgelenke. In den meisten Fällen ist die Coxalgie ein Symptom der *Coxitis* oder *Coxarthrocace* (ἄρθρον, Gelenk; κακία, schlechte Beschaffenheit), das ist eine Entzündung und Eiterung in der Pfanne des Hüftgelenkes, die den Gebrauch des Beines oft auch noch nach der Ausheilung sehr beschränkt („freiwilliges Hinken").

cp., eine nur selten vorkommende Abkürzung für compositus.

Cr, chemisches Symbol für Chrom.

Crabrinum (homöopathisch), die aus der Hornisse *(Vespa Crabro L.)* bereitete alkoholische Tinctur.

Craniotabes (lat.), Erweichung des Schädels, insbesondere der Hinterhauptschuppe.

Cranium, Hirnschale, ist jener Theil des Kopfskelettes, welcher das Gehirn einschliesst. Es besteht aus Schädeldach und Schädelgrund und wird aus acht Knochen zusammengesetzt.

Craniometrie ist die Wissenschaft von der Schädelmessung nach exacten Methoden. Sie gibt Anhaltspunkte für die Kenntniss der Urgeschichte des Menschen und für die richtige Eintheilung des Menschengeschlechtes in Racen. — S. auch Brachycephalen, Bd. II, pag. 365.

Cransac in Frankreich, Depart. Aveyron, über einem seit undenklicher Zeit brennenden Kohlenflötz. Die durch Erdspalten aufsteigenden Wasserdämpfe, welche Sulfate und Salmiak enthalten, dienen zu Kastendampfbädern. Einige kalte Mineralquellen mit sehr wechselndem Salzgehalt werden zu Trinkcuren benützt.

Crassula, Gattung der nach ihr benannten Familie, charakterisirt durch zwittrige, fünfzählige Blüthen und 5 vielsamige Balgkapseln. Unter *Herba Crassulae majoris* versteht man jedoch *Sedum Telephium L.*

Crassulaceae, eine Familie der *Saxifraginae*. Saftige Kräuter oder Halbsträucher, mit dicken, fleischigen, wechselständigen, selten gegenständigen, meist gedrängt stehenden, nebenblattlosen Blättern. An den nicht blühenden Stengeln stehen die Blätter zu rosettenartigen Köpfchen vereinigt. Oft zeigen dieselben eine von der gewöhnlichen Blattform sehr abweichende Gestalt. Charakter: Blüthen in Trugdolden oder Wickeln. Kelchblätter 3—10 (meist 5), am Grunde mehr oder weniger mit einander verbunden. Blumenkrone regelmässig, 3—20zählig, mit den Staubgefässen dem Kelche eingefügt, zuweilen 1blättrig oder fehlend. Staubgefässe so viel oder doppelt so viel als Kronblätter. Fruchtblätter meist 2, selten 3—5, mehr oder weniger zu einem 1- bis mehrfächerigen, oft mit einem dorsalen Schüppchen versehenen Fruchtknoten verbunden. Griffel stets frei. Frucht einwärts aufspringend.

Sydow.

Crataegus, Gattung der *Rosaceae*, Unterfamilie *Pomeae*, charakterisirt durch krugförmiges Receptaculum und ein- bis fünfsteinige Früchte, deren Fächer knöchern erhärtet, von allen Seiten in das Fruchtfleisch eingesenkt, 1—2samig sind.

Crataegus Oxyacantha Gärtn., Mehlbeere, Weissdorn, Hagedorn, ein Strauch oder Bäumchen, dornig, mit rautenförmigen, sonst verschieden gestalteten Blättern, weissen Blüthen in Doldentrauben und schmutzig-rothen 1- bis 3fächerigen Früchten, lieferte früher *Folia, Flores* und *Baccae Oxyacanthae s. Spinae albae* als Volksheilmittel.

Crataeva, eine *Capparideen*-Gattung LINNÉ'S, von CERREA als *Aegle* zu den *Aurantieen* gezählt. — *Crataeva Marmelos L.*, die Mutterpflanze der *Fructus Belae*, ist synonym mit *Aegle Marmelos Corr.*

Cratiri (ital.) heissen die nach dem Blattfalle bis in den Winter hinein reifenden Feigen.

Crayons médicamenteux der Ph. Franç. sind kleine cylindrische Stifte, die man entweder durch Ausgiessen einer geschmolzenen Masse in eine Form oder durch Ausrollen einer plastischen Masse gewinnt. Zu ersteren gehören die Crayons au nitrate d'argent und die Crayons à l'huile de croton (nach Art des Salbenstiftes, Stilus unguens), zu letzteren die Stifte mit Tannin, Kupfervitriol, Jodoform u. s. w. (nach Art des Pastenstiftes, Stilus dilubilis). — Vergl. auch Aetzstifte, Bd. I, pag. 172. G. Hofmann.

Cream, s. Crême.

Crême, Cream (engl.). Mit „Crêmes" bezeichnet die französische Pharmacie (nach DORVAULT, l'Officine) „dès préparations resultant de l'union du jaune d'oeuf et du sucre avec le lait, seul ou allié à de principes medicamenteux". Dieser Definition entsprechen Crême aux amandes, Crême à la fleur d'oranges, Crême pectorale etc. Die Bezeichnung „Crême" hat man aber auch auf zarte, weiche, schaumige Salben, deren Repräsentant Crême céleste (Unguentum emolliens Ph. Austr., Ungt. leniens Ph. Germ., Cold-cream) ist und ebensolche Seifenpasten übertragen, wie Crême d'amandes, Crême de glycérine etc. Die bekannte Crême Simon ist eine Schminkpomade mit Zinkoxyd und Talkpulver. G. Hofmann.

Crême de bismuth ist frisch bereitetes, wenig gewaschenes, nicht getrocknetes *Bismutum subnitricum.*

Cremometer, Rahmmesser, sind calibrirte Glasgefässe, in denen man die Milch der Ruhe überlässt und nach einer gewissen Zeit die Dicke der Rahmschicht abliest. Zur besseren Deutlichmachung der Grenze kann man etwas Anilinblau hinzufügen. — S. unter Milchprüfung.

Cremor Tartari, Weinsteinrahm = Tartarus depuratus, so genannt, weil bei dem früheren Reinigungsverfahren des Rohweinsteins sich der gereinigte Weinstein in Form von Krusten an der Oberfläche der Flüssigkeit absonderte. — **Cremor Tartari solubilis** = Tartarus boraxatus.

Crenothrix ist eine pleomorphe Bacterienart, welche in allen Gewässern, auch im Grundwasser, angetroffen werden kann. Ihre Fäden sitzen mit einem Ende, der Basis, festen Körpern auf und besitzen eine Scheide, welche häufig durch Eisensalze bräunlich gefärbt ist. Bei reichlicher Vermehrung entstehen so dichte, gelatinöse Massen, dass hierdurch Wasserleitungs- oder Drainröhren unwegsam gemacht werden können. — S. Bacterien, Bd. II, pag. 81. Weichselbaum.

Crepitation (*crepare*, knarren) heisst jenes Knarren, welches entsteht, wenn man die Enden eines gebrochenen Knochens durch Verschiebung dieser Bruchenden aneinander reibt. Man kann dieses Knarren hören und auch fühlen; danach unterscheidet man Crepitationsgeräusch und Crepitationsgefühl. Jedes dieser Symptome gilt als sicheres Zeichen für eine stattgehabte Knochenfractur.

Crepitus Lupi, veraltete Bezeichnung für den Fruchtkörper von *Lycoperdon caelatum Bull.* Geläufiger ist *Fungus chirurgorum s. Bovista.*

Crescentia, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Bignoniaceae,* ausgezeichnet durch grosse, einfächerige, nicht aufspringende, kürbisähnliche Früchte mit holziger Schale, deren Mus bei einigen Arten *(C. edulis Desv., C. alata Bpl., C. cucurbitina L., C. Cujete* u. A.) geniessbar ist und auch als Volksmittel arzneilich verwendet wird. Das Schwindsuchtmittel „Tima“ stammt angeblich von *C. edulis Desv.*

Creta praeparata (Ph. Austr., Gall., Belg. u. a.), Creta alba, Geschlemmte Kreide. Ein weisses, unfühlbares Pulver, zuweilen in trochiseirter Form (als kleine Kegel) im Handel vorkommend, ohne Geruch und Geschmack, unlöslich in Wasser und Weingeist, leicht und unter Aufbrausen löslich in verdünnter Salzsäure, Salpetersäure oder Essigsäure, dabei nur einen sehr unbedeutenden Rückstand lassend. Beim Glühen verliert die Kreide mehr oder weniger Kohlensäure und hinterlässt einen stark alkalisch reagirenden Rückstand. Unter dem Mikroskope zeigt die geschlämmte Kreide abgerundete Partikelchen von oft linsenförmiger Gestalt und sehr verschiedener Grösse. Die durch Säuren aus ihr entwickelte Kohlensäure besitzt einen unangenehmen, muffigen Geruch. — Identitätsreactionen: Das Präparat löst sich unter Aufbrausen in verdünnter Essigsäure zu einer farblosen Flüssigkeit, die auf Zusatz von Ammoniumoxalat einen weissen, in Salzsäure oder Salpetersäure löslichen Niederschlag abscheidet. — Zusammensetzung: Calciumcarbonat ($Ca CO_3$), als Product thierischer Gebilde, vorherrschend aus den mikroskopischen Schalen von Foraminiferen (Polythalamien, Rhizopoden) bestehend, auch Kieselpanzer von Infusorien enthaltend. — Darstellung: Die in Frankreich, England, auf Rügen, Seeland und anderorts vorkommende weisse Kreide wird gemahlen, mit Wasser angerührt und geschlämmt, d. i. die milchige Flüssigkeit wird nach kurzer Pause vom Bodensatze in ein Gefäss abgegossen, worin man sie vollständig absetzen lässt, während der rückständige Bodensatz einem weiteren Zerreiben und abermaligen Schlämmen unterworfen wird. Die aus den abgegossenen Flüssigkeiten gebildeten Absätze werden von der klaren Brühe getrennt und getrocknet, wobei man sie nicht selten trochiscirt, d. i. auf Fliesspapier oder Thonplatten zu kleinen Kegeln formt. — Prüfung: Verdünnte Essigsäure darf keinen nennenswerthen Rückstand (Calciumphosphat, Calciumsulfat, Baryumsulfat) hinterlassen; die gewonnene Lösung ($1 = 50$) trübe sich nicht mit Gypswasser (Trübung: Baryt) und gebe mit Kaliumferrocyanid keine oder nur ganz schwach bläuliche Färbung (Eisen). Schwefelwasserstoffwasser darf die essigsaure Lösung nicht verändern (Schwermetalle). — Gebrauch: Als säuretilgendes Mittel gegen Magensäure, Sodbrennen u. dergl.; zu Zahnpulver (als Grundlage); seltener zur Entwickelung von Kohlensäure in der Mineralwasserfabrikation, da hierzu die Kohlensäure wegen des unangenehmen, stickigen Geruches mittelst Kohle gereinigt werden muss.

Schlickum.

Cretinismus ist eine meist auf einzelne Thäler der Alpen und Pyrenäen, zuweilen nur auf eine geringe Anzahl von Ortschaften beschränkte, gewöhnlich mit der frühesten Jugend beginnende Erkrankung, in Folge welcher die körperliche und geistige Entwicklung des Individuums in hohem Grade zurückbleibt.

Cretinen (vom romanischen *Cretina,* d. i. Creatur, elendes Geschöpf) oder Fexen sind missgestaltet, klein, häufig mit Kropf und krummen Beinen behaftet. Ihr Schädel ist oft niedrig, plattgedrückt, besonders ist die Entwicklung der vorderen Halbkugel des Gehirnes verkümmert. Ueber die Ursache des Cretinismus haben wir noch keinen genügenden Aufschluss, es werden angegeben: ungesunde Nahrung, namentlich schlechte Beschaffenheit des Trinkwassers (Mangel an Jod und Ueberschuss an Kalk- und Talksalzen); Heiraten unter Blutsverwandten; ungenügende Pflege.

Crevoisier's Pulvis fumalis antasthmaticus, s. unter Asthmapulver, Bd. I, pag. 700.

Crimna (κρίμνος, Geschrotetes, Kleie); **Crimna Avenae** = *Avena excorticata*; **Crimna Hordei** = *Hordeum excorticatum*.

Crista galli, *Scrophularineen*-Gattung RUPP's, synonym mit *Alectorolophus Hall.* Daher *Herba Cristae galli* für das Kraut von *Alectorolophus major Rchb.* und *A. minor W. et G. (Rhinanthus Crista galli L.)*, Ackerrodel, Wiesenklapper, Hahnenkamm. Obsolet.

Crithmum, Gattung der *Umbelliferae*, charakterisirt durch den lose in der Höhle der schwammigen, 5riefigen Frucht liegenden Samen, der dicht mit Striemen bedeckt ist.

Crithmum maritimum L. (Cachrys maritima Spr.), Bacillenkraut, Meer- oder Seefenchel, ein blaugrünes, kahles, an der Küste des adriatischen Meeres wachsendes, nach Sellerie und Rosmarin riechendes Kraut, wird mitunter zur Würze von Conserven verwendet.

Crocëin, s. Azofarbstoffe.

Crocin, Crocetin. Das Crocin, auch Polychroit genannt, ist der im Safran, den Narben von *Crocus sativus L.*, enthaltene gelbe Farbstoff. Er findet sich auch in den chinesischen Gelbschoten, den Früchten von *Gardenia grandiflora Lour.* (*Rubiaceae*) und in der *Fabiana imbricata R. u. P.* (*Scrophularineae*). Aus dem Safran gewinnt man das Crocin, indem man ihn mit Aether entfettet und mit Wasser auskocht. Die letztere Lösung fällt man mit Bleiessig und zerlegt den Niederschlag mit Schwefelwasserstoff. Dem Gemenge von Schwefelblei und Crocin entzieht man das letztere durch kochenden Weingeist. Die alkoholische Lösung bringt man unter Abfiltriren des beim Verdunsten sich abscheidenden Schwefels im Vacuum zur Trockne. Das Crocin bildet ein lebhaft rothes, geruchloses Pulver von schwach süsslichem Geschmack. Es ist leicht löslich in Wasser und Alkohol und besitzen die Lösungen die Farbe einer Chromsäurelösung. Leicht löslich in Alkalien mit gelber Färbung. Aus der alkoholischen Lösung wird es durch Aether, aus der alkalischen durch Säuren in purpurrothen Flocken gefällt. Concentrirte Kalilauge zersetzt es beim Erwärmen unter Entwickelung stechend riechender Dämpfe. Die concentrirte wässerige Lösung wird auf Zusatz concentrirter Schwefelsäure anfangs indigblau, später violett. Die wässerige Lösung wird durch Kalk- und Barytwasser gelb, durch Bleiessig roth, durch Kupfersulfat grün gefällt. Beim Kochen mit verdünnten Mineralsäuren spaltet sich das Crocin in Zucker und sich ausscheidendes Crocetin. Das Crocetin ist ein dunkelrothes, amorphes, in Wasser wenig, in Alkohol leicht, auch in Aether etwas lösliches Pulver; es zeigt bei der Einwirkung concentrirter Schwefelsäure dieselbe blaue Färbung, wie das Crocin; seine Lösungen werden durch Bleisalze citronengelb gefällt. v. Schröder.

Crocus, Gattung der *Iridaceae*, Unterfamilie *Ixieae*, charakterisirt durch actinomorphe Blüthen, in denen die Staubgefässe nach allen Seiten gleichmässig abstehen. Die aus einem Knollen mit kurzem Stengel innerhalb einer häutigen Scheide entspringenden Laubblätter sind schmal, rinnig und haben einen weissen Mittelstreifen. Zugleich mit den Blättern oder früher kommen die Blüthen zur Entwicklung. Sie sind gross und schön gefärbt, trichterförmig, mit 6 fast gleichen Abschnitten, langer Röhre, im Schlunde eingefügten 3 Staubgefässen und langem Griffel, dessen 3 fleischige, tutenförmige Narben aus der Röhre hervorragen. Die Früchte treten erst bei der Reife über den Boden hervor; es sind häutige, fachspaltig 3klappige, vielsamige Kapseln.

Namentlich die im ersten Frühling blühenden Arten sind bei uns beliebte Zierpflanzen, aber ohne pharmaceutisches Interesse. Der im Herbste blühende *Crocus sativus L.*, charakterisirt durch violette, eng umscheidete Blüthen, sehr tief getheilte Griffel und vor Allem durch die rothen, höchst aromatischen Narben, liefert in den letzteren das hochgeschätzte, in alle Pharmakopöen aufgenommene Gewürz.

Die Droge soll nur aus den Narben bestehen, jedenfalls möglichst wenig von den blassgelben, nicht aromatischen Griffeln enthalten. Beim Pressen zwischen Papier darf dieses nicht gefettet werden (Ph. Brit. Dan., Un. St.), was auf künstliche Schönung deuten würde. Mit 10 Th. Wasser gibt Safran eine gelbrothe, nicht süss schmeckende Flüssigkeit, welche nach Verdünnung mit 1000 Th. noch gefärbt erscheint, (Ph. Germ.); bei 100° getrocknet muss er weniger als 14 Procent an Gewicht verlieren und beim Verbrennen nicht über 8 Procent Asche hinterlassen (Ph. Germ.). Er ist wohl verschlossen im Dunkeln aufzubewahren, da er leicht Geruch und Farbe einbüsst, auch hygroskopisch ist.

Ph. Austr. warnt im Allgemeinen vor Verfälschungen. Man soll Safran nie gepulvert kaufen. Man pulvert ihn in einem angewärmten Mörser nach sorgfältiger Trocknung.

Den eigenthümlichen Geruch verdankt der Safran einem nur in Spuren vorhandenen ätherischen Oele von der Zusammensetzung $C_{10}H_{14}O$ (WEISS), welches bei 210° siedet. Ausserdem enthält Safran den Farbstoff Crocin oder Polychroit und Zucker.

Als Heilmittel ist der Safran heutzutage ganz bedeutungslos. Die Ph. Germ. benützt ihn zur Bereitung der *Tinct. Croci* und *Tinct. Opii crocata*, Ph. Austr, zur letzteren und zu *Collyrium adstringens luteum, Emplastrum oxycroceum, Massa pillularum Ruffi*. Die Werthschätzung als Gewürz hat ebenfalls bedeutend abgenommen. — S. Safran.

Crocus Mit dem Namen „Crocus" bezeichnete man in früheren Zeiten der Chemie gelbroth (safranähnlich) gefärbte Metalloxyde, daher: **Crocus Antimonii** = Stibium oxydatum fuscum; **Crocus Martis adstringens** = Ferrum oxydatum rubrum; **Crocus Martis aperiens** = Ferrum oxydatum fuscum; **Crocus Martis vitriolatus** = Caput mortuum; **Crocus metallorum** = Stibium oxydatum fuscum; **Crocus Saturni** = Minium; **Crocus Solis** = Aurum oxydatum.

Croll's Elixir uterinum ist eine Mischung aus 15 g *Tinctura Castorei*, 5 g *Tinctura Absinthii*, 5 g *Tinctura Croci* und 10 Tropfen *Oleum Anisi*.

Cross' Gout- and Rheumatic-Pills bestehen (nach HAGER) aus Gutti, Jalapenharz, Rhabarber und Chininsulfat.

Crossopteryx, Gattung der *Rubiaceae*, Unterfamilie *Cinchoneae*. Die Rinde von *C. febrifuga Benth. (C. Kotschyana Fenzl, Rondeletia febrifuga Afz.)*, eines im Sudan und in Abessinien heimischen Strauches, wird in der Heimat als Fiebermittel verwendet. Sie enthält ein amorphes Alkaloid (HESSE, Berl. Ber. 1878).

Crotalus, Gattung der nach ihr benannten Familie der *Solenoglypha*, ausgezeichnet durch bewegliche Hornringe (Klapper) am Schwanzende.

Mehrere Arten der Klapperschlangen *(C. horridus L., C. adamanteus Pal., C. durissus L.)* leben im wärmeren und tropischen Amerika. Ihr Gift findet in der Homöopathie Verwendung.

Croton, Gattung der nach ihr benannten Abtheilung der *Euphorbiaceae*. Holzgewächse oder Kräuter mit alternirenden, gestielten, meist ganzrandigen, mit Schuppenhaaren besetzten Blättern, meist monöcischen, in Aehren oder Trauben stehenden Blüthen, deren Kelch und Corolle der Regel nach 5theilig, deren Discus drüsig ist.

1. *Croton Eluteria Bennet (Clutia Eluteria L.)*, Schakerillbaum, ein kleiner bis 6 m hoher Strauch, der nur auf den Bahamas und benachbarten Inseln einheimisch, ist die Stammpflanze der Cascarilla (Bd. II, pag. 582). Früher lieferten auch *Croton Cascarilla Benn.* (Ph. Rom.), *Croton Sloanei Benn.*, *Crot. lineare Jaqu.* Cascarilla. Wenn die Ph. Dan., Hung., Norv., Russ. neben *C. Eluteria* auch „andere Crotonarten" als Stammpflanzen aufführen, so ist dies

unrichtig, zur Zeit liefert nur *C. Eluteria* Cascarilla. Die Blätter sind gestielt, eilanzettlich, lang zugespitzt, am Grunde abgerundet oder schwach herzförmig, ausgeschweift (schwach gezähnt), fiedernervig, besonders unterseits mit glänzend silberweissen, schildartigen Schuppen besetzt, daher dort silberweisslich, oberseits dunkelgrün. Auch der Fruchtknoten ist mit solchen Schuppen besetzt. Am Grunde der Blattspreiten sind sie nur rudimentär entwickelt oder fehlen ganz, ebenso die Nebenblätter. Die Blüthen stehen in lockerblüthigen Rispen. Die Blüthenstielchen sind kürzer als der Kelch. Die 5 gleichgrossen Kelchabschnitte länglicheiförmig, zugespitzt, die 5 Kronblätter sowohl bei den männlichen, wie bei den weiblichen Blüthen entwickelt, bei den weiblichen lanzettlich-verkehrt-eiförmig, zugespitzt. Stamina der männlichen Blüthen etwa 12, an den Filamenten rings behaart. Griffel doppelt gabeltheilig. Das Receptaculum der männlichen Blüthen behaart.

2. *Croton glabellus J. Müll. Arg. (Clutia Eluteria L., Croton Eluteria Sw.)*, in Mexico, Westindien, früher als Stammpflanze der *Cort. Cascarillae* angegeben, mehrere Pharmakopöen (Ph. Austr., Belg., Fenn., Hisp., Neerl.) halten sie auch jetzt noch dafür. Auch *Cr. lucidus L.* lieferte eine Cascarille.

3. *Croton niveus Jacq. (Croton Pseudo-China Cham. et Schlchtd., Cr. Cascarilla Don.)*, ein in Mexico (Jalapa), den westindischen Inseln, Central-Amerika, nördlichem Südamerika, Neugranada, Columbien einheimischer Strauch mit unterseits silberweiss filzigen Blättern und ebensolchen Aesten, liefert die Copalchi-Rinde (s. Bd. III, pag. 292).

4. *Croton Tiglium L. (Tiglium officinale Klotzsch.)* bildet einen kleinen im südlichen Ostindien, Malabar, Cochinchina, den Molukken und Amboina einheimischen, in Ostindien, Ceylon, China, den Sundainseln und Philippinen und auf Mauritius cultivirten Strauch mit runden, platten, an der Spitze gefurchten Aesten und alternirenden, ziemlich langgestielten, 3—5nervigen, im Jugendzustande mit zerstreuten Sternhaaren besetzten, später kahlen und glänzenden, 8—15 cm langen und 4—7 cm breiten, eiförmigen bis ovallänglichen, zugespitzten, am Grunde stumpfen oder abgerundeten, gekerbten — seltener ganzrandigen — Blättern, die am Grunde der Lamina beiderseits des fast fünfseitigen, von einer Rinne durchzogenen, an der Spitze gekrümmten und gleichfalls mit Sternhaaren besetzten Blattstiels je eine Drüse tragen und am Insertionspunkt mit kleinen, kurzen, pfriemlichen, frühzeitig abfallenden Nebenblättern versehen sind. Die diclinen Inflorescenzen sind reichblüthige Trauben. Sie tragen unten weibliche Blüthen, oben männliche, beide sind von Deckblättern behüllt. Diese, sowie die Blüthenstiele tragen reichlich bräunliche Sternhaare. Die Blüthen stehen fast immer zu drei beisammen. Die ♀ besitzen einen glockigen, fünfspaltigen Kelch, dessen Segmente eilanzettlich und zurückgekrümmt sind. Die Corolle ist auf lange, pfriemenförmige, mit den Kelchsegmenten alternirende Drüsen reducirt. Der Griffel ist zweitheilig. Staubfäden fehlen gänzlich. Die ♂ sind grünlich und besitzen einen tief fünftheiligen Kelch mit eiförmigen, weisshäutig-gerandeten, an der Spitze dicht gewimperten Abschnitten; die mit diesen alternirenden Kronenblätter sind lanzettlich und dicht behaart. Die Staubfäden, 15—18 an der Zahl, besitzen lange, kahle Filamente. Die Frucht ist eine 2 cm lange und 1.7 cm dicke Kapsel von elliptischer, stumpf dreikantiger Form, mit 3 schwachen Längsfurchen versehen. Ihre blassbräunliche Schale ist zerbrechlich, kahl, uneben. Die zu dritt in der Frucht eingeschlossenen, die Fächer ganz ausfüllenden, aus anatropen Ovulis entstehenden Samen sind als

Semen Crotonis, *Sem. s. Grana Tiglii s. Tiglia s. Tilli, Cataputiae minores*, Purgirkörner, Granatill, Graines ou semences de Tilly ou des Moluques, Petits pignons d'Inde, in medicinischer Anwendung.

Sie besitzen Grösse und Gestalt der Ricinussamen, sind also kaum bohnengross, 10—12 mm lang und 4—8 mm breit, ovallänglich, an beiden Enden stumpf, sind aber beiderseits, namentlich auf dem Rücken, in Folge eines freilich wenig vor-

springenden, stumpfen, namentlich an der oberen Hälfte sichtbaren Längskiels kantig-convex, daher im Querschnitt fast vierkantig rautenförmig (nicht oval), doch ist die eine Seite etwas flacher als die andere, beide sind durch eine wenig vorspringende Naht mit einander verbunden. Die wenig abgeflachte Bauchseite zeigt einen deutlichen Nabelstreifen (Raphe). Ihre Farbe ist schmutzig-graubraun mit dunkleren Flecken, hellbräunlich bis gelblich, oder, wenn die weiche äussere Schicht abgerieben ist, fast schwarz, matt, gleichsam bestäubt, nur selten etwas glänzend, fettschimmernd, die Rückseite ist gegen das Hilum und die Chalaza etwas längsstreifig und furchig, die Bauchseite dagegen mehr glatt.

Die Samenschale ist dünn (0.3 mm), spröde und zerbrechlich, innen grau; der von einer dünnhäutigen, geaderten, inneren Samenhaut umschlossene derbe Same ist weisslich, im Alter bräunlich oder gar ganz geschwunden, im Querschnitt ölig-fettglänzend. Das Endosperm ist dick-fleischig, die blattartigen Cotyledonen sind breit und dünn, mit deutlicher Nervatur versehen, an der Basis herzförmig, durch das gegen den Nabel (und die Caruncula) gerichtete, 3 mm lange Würzelchen zusammengehalten, nach Aussen vom Endosperm umgeben und diesem dicht anliegend. Innen leicht von einander klaffend. Der Same zerfällt daher leicht in zwei planconvexe Stücke. Die Caruncula ist nur klein und am trockenen Samen kaum noch vorhanden. Unterhalb derselben, auf der Bauchfläche, tritt der Nabel undeutlich hervor. Von ihm verläuft die Raphe nach dem anderen Ende des Samens, wo die Chalaza als dunkelbrauner Fleck sich nur undeutlich abhebt. In den Zellen des Endosperms und der Cotyledonen finden sich reichlich Aleuronkörner von der gleichen Gestalt wie bei Ricinus, mit deutlichem Globoid und Krystalloid; neben denselben ist fettes Oel vorhanden.

Der Samenkern schmeckt anfangs milde und ölig; bald wird der Geschmack aber scharf kratzend, lange anhaltend brennend. Die Schale ist geruchlos und fast ohne Geschmack. Auch der Kern ist ohne Geruch, doch entwickelt sich derselbe beim Erwärmen, ist dann scharf, greift die Augen an und reizt die Haut.

Die Schalen betragen 31.6 Procent, der Kern 68.4 Procent des Samens (Flückiger).

Croton wirkt innerlich stark purgirend (daher Tiglium von τίλος, Durchfall), in grösserer Dose giftig, äusserlich hautröthend, selbst blasenziehend.

Der wirksame Bestandtheil der Samen ist das durch Pressen (in Indien und England) oder durch Extraction mit Lösungsmitteln (Aether, Alkohol, Schwefelkohlenstoff) erhältliche und als *Ol. Crotonis* in den Handel gebrachte fette Oel; es ist zu 50—60 Procent im Samen enthalten, dickflüssig, von specifischem Gewicht =0.942, nicht trocknend und alkohollöslich. Es besteht aus den Glyceriden der Stearin-, Palmitin-, Laurin-, Myristicin- und Oelsäure, sowie Ameisen-, Essig-, Isobutter-, Isovalerian- und Tiglinsäure (Methylcrotonsäure $CH_3CH = C(CH_3) — CO.OH$) und enthält Crotonol (4 Procent). Von Crotonol befreites Oel wirkt nicht mehr hautröthend, wohl aber noch (da neues Crotonol entsteht?) purgirend (Buchheim). Ob die purgirende Wirkung wirklich dem Crotonol zuzuschreiben sei, ist noch nicht genau bekannt. Eine exacte Trennung des hautröthenden und purgirenden Antheils ist noch nicht gelungen. Die praktische Ausbeute an Oel beträgt beim Pressen 30 Procent, beim Extrahiren mit Schwefelkohlenstoff 40 Procent. Das extrahirte Oel ist wirkungsvoller. Crotonin (Brandes) ist fettsaure Magnesia (Weppen), Crotonsäure (Brandes) ist fraglich. Die Asche der Schalen beträgt 2.6 Procent, die des Kernes 3 Procent.

Man bewahrt die Crotonsamen unter den stark wirkenden Mitteln auf.

Sie werden kaum noch verwendet und sind fast ganz durch das Crotonöl verdrängt worden. In der Veterinärpraxis sind sie noch beliebt. Dosis 4—8 Samen.

Das weisse Holz des Stammes — *Lignum Pavanae, Panavae seu moluccanum* — schmeckt ebenfalls scharf und brennend und wirkt wie der Same, doch milder. Die Wurzel wird in der Heimat der Pflanze gegen Wassersucht angewendet. Sie purgirt wie auch die Blätter.

5. *Croton Pavana Hamilton*, im nordwestlichen Bengalen und Hinterindien (Birma) heimisch; ein Baum mit glänzenden, unbehaarten Zweigen, eiförmigen, gesägten, dreirippigen Blättern, borstenförmigen Nebenblättern, dreiseitiger, kreiselförmiger, borstiger, aufgeblasener, haselnussgrosser Frucht und die Fruchtfächer nicht ausfüllenden Samen, die zwar etwas kleiner und dunkler sind als die von *Cr. Tiglium*, aber fast noch heftiger wirken als diese.

6. *Croton lacciferus (Aleurites lacciferus Willd.)*, in Ostindien, Ceylon, Cochinchina einheimisch, mit eiförmig-elliptischen, dreinervigen, zugespitzten, an der Basis abgerundeten, drüsig-gezähnten Blättern, am Rande weiss-wolligen Kronblättern und 20 in der Mitte wolligen Staubfäden.

Liefert den in Folge des Stiches von *Coccus Laccae Kth.* ausfliessenden Stocklack, Schellack.

7. *Croton Malambo Karst.* in Venezuela, Costarica und Cartagena; ein kleiner Baum mit ovalen, gekerbt gesägten, durchscheinend punktirten, kahlen Blättern, ausgezeichnet durch die in der Knospe geraden Staubgefässe, liefert die Malambo-Rinde (s. d.).

8. *Croton Draco Schlechtd.* in Mexico und *C. hibiscifolius Kth.* in Neu-Granada, beide mit einem dichten Filz aus schlaffen Sternhaaren bedeckte Bäumchen, enthalten im Stamm einen rothen Saft, der als mexicanisches Drachenblut in den Handel kommt. Tschirch.

Crotonaldehyd, $C_4 H_6 O$, der Aldehyd der Crotonsäure, bildet sich aus Acetaldehyd durch Condensation unter Wasseraustritt, vermittelst Salzlösungen oder Zinnchlorid oder Chlorkohlenoxyd. — Zur Darstellung erhitzt man 10 Vol. Acetaldehyd mit 1 Vol. concentrirter wässeriger Natriumacetatlösung 24 Stunden lang auf 100°. — Anfangs obstartig, dann höchst stechend riechende Flüssigkeit. Spec. Gew. 1.033; Siedepunkt 104—105°. In Wasser ziemlich leicht löslich. — Zieht aus der Luft O an und reducirt Ag O, dabei in Crotonsäure übergehend. — Mit H Cl in der Kälte bildet es α-Chlorbuttersäure-Aldehyd; mit PCl_5 Dichlorbutylen, $C_4 H_6 Cl_2$; mit Br Dibrombuttersäurealdehyd, $C_4 H_6 B_2 O$. Ganswindt.

Crotonochloralum hydratum, Crotonchloralhydrat. Der so benannte und auch medicinisch angewendete Stoff ist Butylchloral, $C_4 H_5 Cl_3 O$, war früher, ehe seine chemische Constitution richtig erkannt war, für Crotonchloral, $C_4 H_3 Cl_3 O$, gehalten worden. Gleichwohl ist der bereits eingebürgerte falsche Name Crotonchloralhydrat im Gebrauch geblieben. — S. Butylchloralhydrat.

Crotonöl. Das durch Auspressen oder besser durch Extraction mittelst Schwefelkohlenstoff gewonnene Oel der Samen von Croton Tiglium L. Diese enthalten 50—60 Procent eines fetten, durchsichtigen, dickflüssigen, gelben bis braungelben, nicht austrocknenden Oeles von saurer Reaction und schwach ranzigem Geruch. Das Oel hat ein spec. Gew. von 0.942, ist löslich in 36—40 Th. Alkohol von 90 Procent, sowie in Schwefelkohlenstoff und Aether, linksdrehend, nicht flüchtig, an der Luft allmälig verharzend. Es besteht bis zu 4 Procent aus Crotonol (s. d.), die übrigen 96 Procent werden gebildet aus den Triglyceriden der Ameisensäure, Essigsäure, Isobuttersäure, Isovaleriansäure, Tiglinsäure, der Stearinsäure, Palmitinsäure, Laurinsäure, Myristicinsäure und Oelsäure. Ueber Wirkung und Anwendung vergl. Ol. Crotonis. Ganswindt.

Crotonol, $C_9 H_{14} O_2$. Aus dem *Oleum Crotonis* von SCHLIPPE isolirt. Zu seiner Darstellung wird Crotonöl mit zur Milchbildung hinreichender Menge alkoholischer Natronlauge geschüttelt, darauf einige Stunden gelinde erwärmt und dann durch Zusatz von Wasser oder Kochsalzlösung die milchbildenden Oeltheilchen an die Oberfläche gedrängt, wo sie sich zu einem zusammenhängenden Oel vereinigen. Nach Entfernen dieses Oeles durch Filtriren durch ein nasses Filter wird dem Filtrat Wasser und Salzsäure zugesetzt, das so abgeschiedene Oel in Alkohol gelöst und mit frisch gefälltem Bleioxydhydrat versetzt; die neutrale Flüssigkeit wird

mit viel schwach alkalischem Wasser gemischt, nöthigenfalls etwas Chlorcalcium zugefügt, wonach beim Stehen sich Crotonol ausscheidet, das mit Wasser gewaschen und in Aetherweingeist gelöst wird. Beim Verdunsten des letzteren im Vacuum bleibt das Crotonol als farblose, zähe, an Terpentin erinnernde Masse zurück. Es bildet etwa 4 Procent des Crotonöles. Es ist unlöslich in Wasser, leicht löslich in Aether und Alkohol. Es ist nicht flüchtig; Kochen mit Säuren, Alkalien oder Wasser zersetzt es. Es wirkt auf die Haut gebracht stark entzündungserregend.

v. Schröder.

Crotonsäure, α-Crotonsäure, $C_4 H_6 O_2$. Kommt gleichzeitig mit der isomeren β-Crotonsäure im rohen Holzessig vor. Man gewinnt sie am besten durch Oxydation von β-Oxybuttersäure, aus der sie sich unter Wasser-Abspaltung bildet: $CH_3 CH(OH) . CH_2 COOH - H_2O = CH_3 . CH \mid\mid CH . COOH$, sowie ferner beim Kochen von α-Brombuttersäureester mit alkoholischem Kali. — Farblose Nadeln oder monokline Prismen, welche bei 72° schmelzen, bei 180—181° sieden; löslich in 12 Th. H_2O. — Mit 2 Atomen Brom verbindet sie sich direct zu β-Dibrombuttersäure, mit rauchender HBr und HJ zu α-Monobrom- oder α-Monojodbuttersäure, welche beide mit Natriumamalgam in Buttersäure übergehen. Beim Schmelzen mit Kali zerfällt sie in Essigsäure: $C_4 H_6 O_2 + 2 H_2O = 2 (CH_3 . COOH) + 2 H$. Von Salzen sind das Kali-, Natron-, Zinn-, Blei- und Silbersalz dargestellt. Ganswindt.

Croup, s. Bräune, Bd. II, pag. 366.

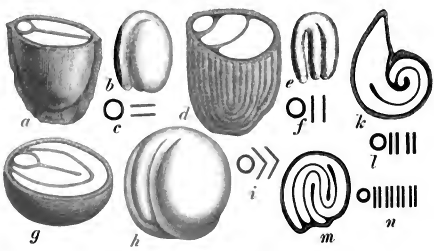
Crownglas = Kronglas, s. Glas.

Crozophora, Gattung der *Euphorbiaceae,* Unterfamilie *Acalypheae,* charakterisirt durch hüllenlose Blüthen in achselständigen Trauben, darunter nur wenige ♀, die sich zu fleischigen Kapseln entwickeln.

Crozophora tinctoria A. Juss., ⊙ Kraut des Mittelmeergebietes mit langgestielten rhombisch-eiförmigen Blättern, liefert in seinem Safte den Farbstoff Tournesol (s. d.).

Cruciferae, Familie der *Rhoeadinae.* Krautartige Gewächse, seltener Halbsträucher, in etwa 1200 Arten über die ganze Erde, jedoch hauptsächlich auf der nördlichen Halbkugel verbreitet. Sämmtliche Arten gehören der 15. Classe des LINNÉ'schen Systems an. Charakter: Blätter spiralig, selten unterwärts gegenständig.

Fig. 50.



Embryonen von Cruciferen.
a Same, *b* Embryo von *Cheiranthus Cheiri*, *c* Zeichen für die Lage des Keimlings *(Pleurorhizeae)*. — *d—f* Typus der *Notorrhizeae* an *Sisymbrium Alliaria*. — *g—i* Typus der *Orthoploceae* an *Brassica*. — *k—l* Typus der *Spirolobeae* an *Bunias*. — *m—n* Typus der *Diplecolobeae* an *Heliophila*. (Nach Luerssen.)

Blüthen in Trauben ohne Gipfelblüthe, zwitterig, actinomorph. Kelch 4blätterig, meist abfallend. Kronblätter 4, selten fehlend, krenzständig. Staubgefässe 6, untere 2 kürzer, obere meist durch Spaltung 4, länger (tetradynamisch). Frucht

schotenförmig, meist mit abspringenden Klappen und bleibender Scheidewand, selten nicht aufspringend. Samen ohne Eiweiss, Keimling gekrümmt.

Nach der Lage der Keimblätter (Fig. 50) wird die Familie in 5 Reihen eingetheilt: *Pleurorrhizae* O =, *Notorhizae* O ||, *Orthoploceae* O>>, *Spirolobeae*, O || ||, *Diplecolobeae* O || || || ||.

Cruciferenöle. Die Familie der Kreuzblüthler *(Cruciferae)* enthält sehr viele ölliefernde Pflanzen. SCHAEDLER führt folgende technisch verwendeten Cruciferenöle an:

I. Nicht trocknende Oele.

1. Rüböle von verschiedenen *Brassica*-Arten, je nach ihrer Abstammung auch in Rapsöl, Rüböl oder Colzaöl unterschieden.
2. Senföl von *Sinapis nigra*, dem schwarzen, und *Sinapis alba*, dem weissen Senf.
3. Rettigöl von *Raphanus sativus*, dem Oelrettig.
4. Hederichöl von *Raphanus Raphanistrum*, dem Ackerrettig.

II. Trocknende Oele.

5. Leindotteröl von *Myagrum sativum*, dem Leindotter oder Butterraps.
6. Täschelkrautsamenöl von *Thlaspi arvense*.
7. Gartenkressensamenöl von *Lepidium sativum*.
8. Rothrepsöl von *Hesperis matronalis*, der Nachtviole.

Technische Bedeutung haben nur die Rüböle, das Hederichöl und Leindotteröl.

Die Cruciferenöle enthalten eine geringe Menge Schwefel in Form einer noch nicht isolirten organischen Verbindung. Um Cruciferenöl in einer Fettprobe nachzuweisen, genügt somit der Nachweis von Schwefel, welcher leicht gelingt, wenn man eine geringe Menge des Fettes verseift und mit einem Tropfen Blei- oder Silberlösung versetzt und beobachtet, ob Schwarzfärbung eintritt. Gegen diese Prüfungsmethode sind aber in letzterer Zeit Bedenken erhoben worden, indem einerseits durch die Extraction mit Schwefelkohlenstoff gewonnene Oele ebenfalls schwefelhaltig sind, andererseits auch Cruciferenöle durch geeignete Raffination schwefelfrei gemacht werden können.

Dagegen unterscheiden sich die bisher nach dieser Richtung genauer studirten Cruciferenöle von anderen Oelen sehr wesentlich durch ihren grossen Gehalt an der, der Oelsäurereihe angehörigen Brassicasäure, $C_{22} H_{42} O_2$. Da diese Säure ein sehr hohes Molekulargewicht besitzt, so ist die Verseifungszahl der Cruciferenöle im Vergleiche zu den anderen Oelen bedeutend herabgedrückt; somit bietet die Bestimmung dieser Zahl ein werthvolles Mittel zur Erkennung der genannten Oele. Die Verseifungszahl von Rüböl ist z. B. zu 177, die von Olivenöl zu 191—196 gefunden. Von Ricinusöl, dessen Verseifungszahl ebenso niedrig liegt, lassen sich die Cruciferenöle leicht durch die ganz verschiedenen Löslichkeitsverhältnisse unterscheiden.

Eine weitere charakteristische Eigenschaft der Cruciferenöle ist ihre Schwerlöslichkeit in Eisessig. Mischt man nach VALENTA gleiche Volumina Oel und Eisessig von der Dichte 1.0562 in einem Probegläschen und erhitzt bis zum beginnenden Sieden, so bleiben nur Rüböl, Rapsöl und Hederichöl ungelöst, während sich alle anderen, nicht von Cruciferen herstammenden Oele auflösen. Benedikt.

Crucq's Réparateur à base de Quinquina, ein Pariser Haarfärbemittel, enthält nichts von China, wohl aber Bleipräparate.

Cruor (lat.) heisst der Blutkuchen im ersten Stadium der Gerinnung. — S. Blut, Bd. II, pag. 326.

Crusokreatinin, s. Cadaveralkaloide, Bd. II, pag. 448.

Crustula variolae (isopathisch), das eingetrocknete Blatternsecret in Verreibung.

Cryptochaete, mit *Microchaete Benth.* synonyme Gattung der *Compositae,* Abtheilung *Labiatiflorae.*

Cryptogamae, auch *Sporophyta, Acotyledones,* sind Pflanzen, welche sich durch Sporen, in einer von der Keimung der Samen völlig verschiedenen Weise fortpflanzen. Man theilt sie in drei grosse Gruppen:

1. *Thallophyta,* ohne Differenzirung in Wurzel, Stamm und Blatt. Sie gliedern sich in vier Classen: *Protophyta, Zygosporeae, Oosporeae, Carposporeae.*

2. *Muscineae,* mehr oder weniger in Stamm und Blatt gegliedert, mit den ersten Andeutungen von Gefässbündeln, ohne echte Wurzeln, aber mit Rhizoiden. Sie gliedern sich in *Hepaticae* und *Musci.*

3. *Cryptogamae vasculares,* bewurzelte, in Stamm und Blatt gegliederte, von Gefässbündeln durchzogene Sporenpflanzen. Hierher gehören die *Filicinae, Equisetinae* und *Lycopodinae.*

Cryptopin. — $C_{21}H_{23}NO_5$.
Im Opium enthalten. Werden die Alkaloide aus der Morphinmutterlauge, welche bei dem ROBERTSON-GREGORY'schen Verfahren erhalten wird, mit Natriumhydroxyd im Ueberschuss gefällt, so geht fast sämmtliches Cryptopin in den Niederschlag über. Derselbe wird in Essigsäure gelöst, mit Ammoniak neutralisirt, wobei vorzugsweise das Narcotin und Papaverin abgeschieden wird, hierauf aus der Lösung das Thebain nach Möglichkeit durch Weinsäure entfernt und schliesslich das Cryptopin mit Salzsäure gefällt. Zur Entfernung des gleichzeitig ausgeschiedenen Protopins wird der Niederschlag mit überschüssiger Oxalsäure behandelt, das so erhaltene Cryptopinoxalat aus kochendem Wasser umkrystallisirt, durch Ammoniak zerlegt und das freie Alkaloid aus kochendem Alkohol umkrystallisirt. Aus Alkohol scheidet sich das Cryptopin allmälig in kurzen, sechsseitigen Prismen und Körnern ab. Es ist eine starke Base, schmilzt bei 271°. Benzin, Terpentinöl, Petroleumäther lösen es selbst bei Siedehitze wenig, am besten noch Chloroform. Ammoniak, Kali- und Natronlauge fällen die Lösung der Cryptopinsalze. Cryptopin wird von concentrirter Salpetersäure für den ersten Augenblick nicht gefärbt, doch bald wird die Lösung orangefarben und die Base in Nitrocryptopin verwandelt. Concentrirte Schwefelsäure färbt bei 20° erst gelb, dann violett. Mit eisenoxydhaltiger Schwefelsäure wird gleich eine dunkelviolette Lösung erzielt. Die Salze des Cryptopins schmecken anfangs bitter und später brennend, an Pfefferminzöl erinnernd. Mit wenigen Ausnahmen zeigen diese Verbindungen die bemerkenswerthe Eigenschaft, sich aus ihren Lösungen anfänglich als gallertige Massen abzuscheiden. — $Cr = C_{21}H_{23}NO_5$. — $Cr\,HCl + 6\,H_2O$, zarte Prismen, leicht löslich in Wasser. — $(Cr\,HCl)_2\,PtCl_4 + 6\,H_2O$, fast weisse Nädelchen. — $Cr\,HCl.HgCl_2 + H_2O$, schwer löslich in kaltem Wasser. Ferner sind das pikrinsaure, sowie oxalsaure, saure weinsaure, chromsaure Salz gut krystallinisch.

v. Schröder.

Cryptorchismus (ὄρχις, der Hode), Zurückbleiben beider oder eines Hodens (Monorchismus) in der Bauchhöhle oder im Leistencanal, also an ihrer embryonalen Stätte, an Stelle des normalen Herabtretens in den Hodensack.

Crystalban ist nach PAYEN ein Bestandtheil (Harz) der Guttapercha (s. d.).

Crystalli Tartari, ein älterer Name für Kalium bitartaricum.

Crystalloide nennt man alle diejenigen Substanzen, welche die thierische Membran zu durchdringen vermögen, da diese Eigenschaft vorwiegend krystallisirbaren Stoffen zukommt. — S. Dialyse.

Crystallum minerale, ein älterer Name für Nitrum tabulatum.

Cs, chemisches Symbol für Caesium.

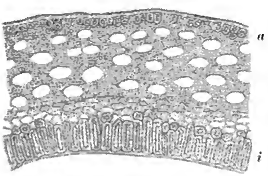
Cu, chemisches Symbol für Kupfer (Cuprum).

Cubeba, von MIGUEL aufgestellte, jetzt mit *Piper L.* vereinigte Gattung der *Piperaceae*, vorzüglich charakterisirt durch blattgegenständige, diöcische Aehren, freie Bracteen mit 2 oder 3 Staubgefässen und gestielte Früchte.

Fructus s. Baccae Cubebae, Piper Cubeba, Piper caudatum, Cubeben, Poivre à queue, Cubebs (in allen Pharmakopöen) stammen von *Piper Cubeba L. fil. (Cubeba officinalis Mg.)*, einem auf den grossen Sunda-Inseln heimischen, hier und in Westindien cultivirten Kletterstrauche. Aus den ♀ Inflorescenzen entwickeln sich 4—5 cm lange Fruchtähren mit 50 und mehr, anfangs sitzenden beerenartigen Steinfrüchten, welche aber später an der Basis in einen bis 5 mm langen Stiel auswachsen. Beere und Stiel bilden ein Ganzes, und da auch bei der Reife keine Trennungsschicht zwischen den beiden sich bildet, fallen immer die gestielten Beeren von der Aehre ab.

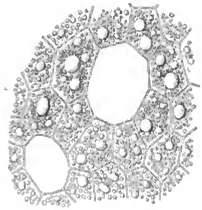
Man erntet die Cubeben vor der Reife, sie schrumpfen daher beim Trocknen stark. In der Droge stellen sie kugelige, grau bis schwarzbraune, grob netzrunzelige, am Scheitel etwas gespitzte (von den Narben gekrönte), gestielte und am Stielansatze oft etwas eingefallene Beeren dar. Die Schale ist etwa 0.5 mm dick, ihr Endocarp ist sclerosirt. Sie umschliesst einen meist unentwickelten, geschrumpften, nur an der Basis angewachsenen Samen (im Gegensatz zu *Piper nigrum*). Ist der Same entwickelt, so ist er flach kugelig, glänzend braun, am Grunde benabelt, am Scheitel im öligen Endosperm den kleinen Embryo bergend.

Fig. 51.



Querschnitt durch die Cubebenschale: *a* äussere, *i* innere Steinzellenschicht; im Mesocarp zahlreiche Oelräume. Vergr. 1 5. (Nach Berg.)

Fig. 52.



Aus dem Samen-Eiweiss der Cubeben. Vergr. 200.

Im mikroskopischen Bau wiederholen die Cubeben den Typus des schwarzen Pfeffers. Unter der Oberhaut der Fruchtschale liegt eine meist einzellige, nicht geschlossene Reihe kleiner, fast cubischer Steinzellen (Fig. 51). Das zartzellige Mesocarp führt Stärke und Oel, ab und zu Kryställchen (Cubebin?), in besonderen grossen (0.06 mm) Oelräumen ätherisches Oel; in den inneren Schichten laufen die Gefässbündel. Das Endocarp besteht aus radial gestreckten, gleichmässig stark verdickten, blassgelben Steinzellen. Das Endosperm (Fig. 52) ist zartzellig, erfüllt von Stärkeklumpen aus winzigen Körnchen (0.006 mm), daneben Krystalle (von Cubebin?). Die in demselben zerstreuten Oelräume sind etwas grösser als im Fruchtfleische.

Die Cubeben riechen eigenthümlich und schmecken gewürzhaft, etwas bitter. Die nur wenig aromatischen Aehrenspindeln, mit welchen die Droge verunreinigt zu sein pflegt, sind zu beseitigen (Ph. Germ., Un. St.).

Sie enthalten gegen 14 Procent (9.5 Procent, BERNATZIK) Cubeben genanntes ätherisches Oel, 6.5 Procent Cubebenharz, welches ein Gemenge aus Cubebin, Cubebensäure und indifferenten Harzen darstellt (SCHMIDT). Ueberdies enthalten die Cubeben Stärke, Gummi, fettes Oel (1 Procent), Farbstoff.

Man benützt die Cubeben heutzutage fast ausschliesslich gegen Gonorrhoe und schreibt ihnen eine specifische Wirkung auf das Trippergift zu, ähnlich wie dem

Copaiva-Balsam. Als die wirksamen Bestandtheile betrachtet man das Cubeben und die Cubebensäure, keinesfalls das Cubebin. Man verwendet entweder die Cubeben in Substanz oder das Extract. Sie rufen leicht Verdauungsstörungen hervor, Gaben von 10 g sind bereits toxisch.

Gestielte Pfefferfrüchte, welche bisweilen den Cubeben beigemischt angetroffen werden, stammen von nahe verwandten Arten. Die Früchte von *Piper crassipes Korthals* (Sumatra) sind grösser, sehr bitter, ihr Stiel $1^1/_2$ bis 2mal so lang als die Beere; die Früchte von *Piper caninum Dietr.* (Sunda-Archipel) sind kleiner und kürzer gestielt, dagegen die Früchte von *Piper Lowong Bl.* (Java) und *P. ribesoides Wall.* (Indien) von Cubeben kaum zu unterscheiden. Auch Afrika besitzt in dem sogenannten Aschanti-Pfeffer ein den Cubeben ähnliches, aber wie Pfeffer schmeckendes Gewürz, welches nicht in den Handel kommt. Es stammt von *Piper guineense Thonning.* Die Früchte sind kleiner und weniger gerunzelt als die Cubeben, ihr dünner, meist gekrümmter Stiel doppelt so lang als die Beere. Sie enthalten Piperin, kein Cubebin (STENHOUSE).

Die als Verwechslung angeführten Kreuzbeeren (*Rhamnus*-Arten) sind viersamig und ihr Stiel ist leicht ablösbar. Fälschungen werden häufig schon an den Productionsorten vorgenommen; so kam jüngst aus Bombay eine Waare nach England, welche nur wenig Cubeben, umsomehr Kreuzbeeren, schwarzen Pfeffer und *Alpina*-Blüthen enthielt. J. Moeller.

Cubebenkampfer, $C_{15}H_{26}O$. Das von lange gelagerten Cubeben gewonnene Oel lässt bisweilen Krystalle von Cubebenkampfer anschiessen. Es sind farblose, durchsichtige, glasglänzende Krystalle, welche dem rhombischen System angehören. Sie schmelzen bei 68.7 bis 70° zum wasserhellen Oel, welches beim Erkalten wieder krystallinisch erstarrt. Sublimirt unverändert. Siedepunkt 148°. Riecht schwach nach Cubeben, schmeckt schwach brennend. Neutral. Cubebenkampfer schmilzt unter siedendem Wasser, ohne sich zu lösen und destillirt schwierig mit Wasserdämpfen; leicht löslich in Alkohol, Aether, fetten und flüchtigen Oelen, nicht in Alkalien. Linksdrehend. Zerfällt beim Erhitzen auf 200—250° und auch bei längerem Stehen über Schwefelsäure in Wasser und Cubeben, $C_{15}H_{24}$. v. Schröder.

Cubebenöl. Wird durch Destillation der ausgewachsenen, aber vor der Reife gesammelten Früchte von *Piper Cubeba* gewonnen. Der grösste Theil des Oeles geht zwischen 250° und 260° über. Es ist nach dem Rectificiren farblos und dickflüssig, das zuletzt übergehende ist fast butterartig. Riecht schwach gewürzhaft. Neutral. Spec. Gew. bei 0° 0.924. Der Hauptsache nach entspricht es der Formel $C_{10}H_{16}$. Beim längeren Stehen, besonders in feuchter Atmosphäre, scheiden sich Krystalle von Cubebenkampfer aus. Das Cubebenöl ist linksdrehend. Mit trockenem Chlorwasserstoff liefert es eine Verbindung $C_{30}H_{18} + 4\,ClH$. Es wird durch Salpetersäure nicht entzündet, aber erhitzt sich stark, entwickelt Stickoxyd und verharzt. Beim Erhitzen von Cubebenöl mit Schwefelsäure bildet sich das dem Oel isomere oder polymere Cubeben, welches schwächer linksdrehend ist. Wird zu Cubebenöl in gleich viel Schwefelkohlenstoff ein abgekühltes Gemisch von gleichen Theilen concentrirter Schwefelsäure und Salpetersäure getropft, so färbt sich das Gemenge allmälig blau. v. Schröder.

Cubebensäure, $C_{13}H_{14}O_7$. Findet sich in den Cubeben. Man gewinnt sie, indem man das von flüchtigem Oel befreite ätherische Extract der Cubeben in schwachem Weingeist unter Zusatz von etwas Kalilauge löst, mit Chlorbaryum fällt, das Barytsalz aus Wasser umkrystallisirt und mit Schwefelsäure zerlegt. Die Cubebensäure ist ein amorphes, farbloses, leicht schmelzbares Harz, unlöslich in Wasser und Säuren, leicht löslich in Alkohol, Chloroform und Aether. Mit Alkalien bildet sie neutrale, in Wasser lösliche, durch alkalische Erden und schwere Metalloxyde fällbare Salze. Das Natriumsalz ist krystallinisch.

v. Schröder.

Cubebin, $C_{10}H_{10}O_3$. In den Cubeben, den Früchten von *Piper Cubeba,* enthalten. Man entfernt zuerst durch Destilliren der Früchte mit Wasser das ätherische Oel. Die dann getrockneten Cubeben zieht man mit Weingeist aus, destillirt den Alkohol ab, lässt den Rückstand bis zur Krystallisation stehen, befreit die Krystalle von der Mutterlauge und krystallisirt sie aus Alkohol unter Beifügung von Thierkohle um. Kleine weisse Nadeln oder perlglänzende Blättchen. Schmelzpunkt 125°. Geruchlos, geschmacklos, neutral. Kaum löslich in Wasser. Bei 12° lösen 100 Th. absoluten Alkohols 1.31 Th., 100 Th. Aether, 3.75 Th. Cubebin. Löslich in Chloroform, Benzol, flüchtigen und fetten Oelen. Löst sich in concentrirter Schwefelsäure mit purpurvioletter Farbe. Salpetersäure oxydirt es zu Oxalsäure und Pikrinsäure, salpetrige Säure bewirkt in ätherischer Lösung Bildung von Nitrocubebin. Der Durchschnittsgehalt der Früchte an Cubebin beträgt circa 2.5 Procent.

v. Schröder.

Cubebine ist eine französische Bezeichnung für Extractum Cubebarum aethereum; **Cubebines** sind dragirte Pillen mit Cubebenextract und Copaivabalsam.

Cubikcentimeter, abgekürzt = ccm (Deutschland), cm^3 (Oesterreich). 1 ccm Wasser von + 4° = 1.0 g; 1000 ccm = 1 l.

Cucubalus, Gattung der *Caryophyllaceae,* Unterfamilie *Sileneae,* mit einer einzigen europäischen Art:

Cucubalus baccifer L. Es ist ein klimmendes, behaartes Kraut mit nickenden Blüthen, aufgeblasenem Kelch und schwarzen, vielsamigen Beerenfrüchten. Die von ihm stammende *Herba Cucubali s. Viscaginis bacciferi* war einst als Adstringens in Gebrauch.

Cucubalus Behen L. ist synonym mit *Silene inflata Sm.*

Cuculli, wenig gebräuchliche Bezeichnung für Kräuterkissen.

Cucumis, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Cucurbitaceae.* Kräuter mit rauhen oder weichstacheligen, meist niederliegenden Stengeln und einfachen Ranken, kleinen gelben, meist einhäusigen Blüthen, von denen die ♂ meist gebüschelt, die ♀ einzeln in den Achseln stehen. Die ersteren enthalten 3 Staubgefässe, deren Connectiv sich über die Antheren hinaus zu einem Fortsatz verlängert; die letzteren besitzen einen 3—5fächerigen, vielsamigen Fruchtknoten, der sich zu mannigfach gestalteten Beeren („Kürbisfrüchten") entwickelt.

Cucumis Melo L., die Melone und *C. sativus L.,* die Gurke, beide wahrscheinlich aus Ostindien stammend, werden bei uns in vielen Varietäten cultivirt. Die Samen beider waren Bestandtheile der zu Emulsionen verwendeten *Semina quatuor frigida.*

Aus der Wurzel der Melone stellte TOROSIEWICZ (Rev. d. Pharm. XLV) einen brechenerregenden Bitterstoff dar, das Melonenemetin. Den Gurkensaft benützt Cod. med. zur Bereitung der „Pommade aux concombres".

Cucumis myriocarpus Nd. entwickelt zahlreiche, in Form und Grösse den Stachelbeeren ähnliche, bittere Früchte, die von den Kaffern als Brechmittel „Caeur" benützt werden.

Cucumis Citrullus Ser. und

Cucumis Colocynthis L. werden jetzt zu *Citrullus Neck.* gezogen.

Cucurbita, Gattung der nach ihr benannten Familie. Rauhe Kräuter mit lappigen Blättern und getheilten Ranken, grossen, gelben, monöcischen Blüthen, von denen die ♂ einzeln oder gebüschelt, die ♀ immer einzeln in den Achseln auf kurzen Stielen sitzen. In den ersteren 3 Staubgefässe (von denen 2 gepaart) mit zu einem Köpfchen verschmolzenen Antheren, in den letzteren neben 3 bis 5 Staminodien ein 3- bis 5fächeriger Fruchtknoten, welcher sich zu einer grossen Beere entwickelt. Die zahlreichen Samen sind flach, länglich, meist wulstig berandet.

Cucurbita Pepo L., der **Kürbis**, wahrscheinlich aus dem südlichen Asien stammend, wird cultivirt wegen seiner geniessbaren Früchte. Den Samen werden anthelminthische Wirkungen zugeschrieben. — Vergl. Pepo.

Cucurbita Lagenaria L. ist synonym mit *Lagenaria vulgaris Séringe.*

Cucurbita Citrullus L. ist synonym mit *Citrullus vulgaris Schrad.*

Cucurbita (von curvus), der Schröpfkopf; daher *curcubitatio*, das Schröpfen.

Cucurbitaceae, Familie der *Campanulinae*. Meist ⊙, mittelst Ranken klimmende oder kriechende, krautartige Pflanzen, seltener Halbsträucher, fast sämmtlich in wärmeren Gegenden beider Hemisphären. Charakter: Ranken spiralig, neben den Blättern. Blätter wechselständig, rauh, herzförmig, eckig oder gelappt, handförmig gerippt. Blüthen blattwinkelständig, regelmässig, gewöhnlich einhäusig. Kelch meist rad- oder glockenförmig, 5theilig. Kronblätter frei oder verwachsen. Staubgefässe meist durch Verwachsung nur 3, mit zusammen 5 gekrümmten Antheren. Carpelle 3. Frucht meist eine grosse, fleischige Beere mit zahlreichen Samen ohne Eiweiss.

Die Familie gruppirt sich in:

a) Cucurbiteae. Frucht mehrfächerig.

b) Sicyeae. Frucht einfächerig.

Sydow.

Cudowa in Preussisch-Schlesien besitzt drei alkalische Eisensäuerlinge und einen an Fe SO_4 reichen Moor. Die Quellen haben folgende Bestandtheile:

	Die Eugenquelle	der Oberbrunnen	die Gasquelle
Doppeltkohlensaures Eisenoxydul	0.035	0.027	0.037
„ Manganoxydul	0.003	0.002	0.003
„ Natron	1.22	0.95	1.23
„ Kalk	0.70	0.55	0.72
Summe der festen Bestandtheile	3.13	2.50	3.17
Freie Kohlensäure in ccm	1217.59	1251.38	1213.82

Cuff's Cattle Medicine, gegen Klauenseuche der Zweihufer, besteht aus einer Flüssigkeit und einem Pulver; erstere (nach Geissler) eine Lösung von Aetzsublimat in Salzsäure, letzteres ein Gemisch aus Schwefelarsen, Arsenik, Jodkalium u. s. w. darstellend.

Cuisinier's Sirop de salsepareille composé ist ein dem Syrupus Sarsaparillae compositus, Ph. Germ. I., ähnlicher Syrup, dem nach Bedarf 15 bis 30 cg Quecksilbersublimat auf 500 g Saft zugesetzt werden.

Cuivre poli ist eine einfache Messingcomposition, welche augenblicklich sehr modern ist und zur Herstellung kleiner Kunstgegenstände dient.

Cujete, Adanson'sche, mit *Crescentia L.* synonyme Gattung der *Gesneraceae.*

Cujete bark, wahrscheinlich von *Crescentia Cujete L.*, wird in England seit Kurzem eingeführt.

Culilawan, bitterer Zimmt, *Cort. caryophylloides ruber*, ist die Rinde von dem auf den Molukken und Sunda-Inseln einheimischen Baum aus der Familie der *Lauraceae: Cinnamomum Culilawan N. ab E. (Laurus Culilawan Lour.).* Sie bildet ziemlich flache Stücke bis zu 7 mm Durchmesser. Die Mittelrinde enthält einen unterbrochenen Sclerenchymring. Die Innenrinde führt Bastfasern in ansehnlicher Menge, die oft zu tangentialen Reihen zusammentreten. Der Weichbast ist stellenweise geschichtet, indem zusammengefallene Siebröhrenstränge oft mit Parenchymlagen abwechseln. Geruch und Geschmack erinnern an Zimmt und Gewürznelken.

Ausser dieser echten Culilawanrinde sind hin und wieder auch andere von nahe verwandten Lauraceen stammende Rinden, welche in denselben Gegenden wachsen,

in den Handel gekommen, deren Geruch bald mehr an Muscatnuss, bald mehr an Sassafras erinnert; so die Rinden von *Cinnamomum Sintoc Blume* und *C. Culilawan Blume*. Eine gegenwärtig vorkommende Rinde schmeckt nach Sassafras, hat in der Mittelrinde keinen Steinzellenring, sondern nur sehr vereinzelte Gruppen von Steinzellen. Eine tangentiale Anordnung der Bastfasern ist wenig deutlich, ebenso die Schichtung des Weichbastes.

Die Droge findet kaum in der Pharmacie, häufiger als Gewürz Verwendung.

Hartwich.

Culilawanöl. Wird aus der Rinde von *Cinnamomum Culilawan Nees* gewonnen, ist schwerer als Wasser und riecht nach Cajeput- und Nelkenöl. v. Schröder.

Culver's root (engl.), das Rhizom von *Leptandra virginica Nutt. (Scrophulariaceae)*, welches ein officinelles Bittermittel der Ph. Un. St. ist.

Cumarin. $C_9H_6O_2 = C_6H_4 \langle {}^{O-CO}_{CH:CH}$ Früher auch cumarylige Säure, Cumarinsäureanhydrid, Tonkabohnenkampfer genannt. Findet sich in den Tonkabohnen, den Früchten von *Dipterix odorata*, im Waldmeister, *Asperula odorata*, im wohlriechenden Wiesengras *(Anthoxanthum odoratum)*, im Kraut von *Orchis fusca*, in der Frucht von *Myroxylon toluiferum*, im Steinklee *(Melilotus officinalis)*, in den Fahamblättern (von *Angraecum fragrans*, einer Orchidee von St. Maurice); auf den trockenen Blättern von *Liatris odoratissima* soll sich oft Cumarin in kleinen Krystallen finden.

Darstellung. Synthetisch gewinnt man Cumarin durch Erwärmen von Natriumsalicylaldehyd mit Essigsäureanhydrid oder durch Kochen von Salicylaldehyd mit Natriumacetat und Essigsäureanhydrid. Acetylcumarsäure zerfällt beim Erhitzen in Essigsäure und Cumarin. Aus Tonkabohnen erhält man es, indem man die fein zerschnittenen Bohnen mit etwa dem gleichen Volum 80procentigen Alkohols längere Zeit bis nahe zum Sieden erhitzt, die Flüssigkeit dann abfiltrirt und den Rückstand nochmals so behandelt. Von den vereinigten Lösungen wird dann soviel Alkohol abdestillirt, bis der Rückstand sich zu trüben beginnt. Dann mischt man ungefähr das vierfache Volumen Wasser zu, wodurch das Cumarin krystallinisch gefällt wird. Man erhitzt dann das Gemisch zum Sieden und lässt die Lösung durch ein mit Wasser benetztes Filter laufen. Auf diesem bleibt das Fett zurück, während aus der Lösung beim Erkalten reines Cumarin auskrystallisirt. 1 k Bohnen lieferten 14 g Cumarin. Aus Waldmeister stellt man es dar, indem man aus lufttrockenem Waldmeister, kurz vor und während der Blüthe gesammelt, einen alkoholischen Auszug macht. Von der dunkel grünbraun gefärbten Lösung wird der Alkohol abdestillirt und der Rückstand zur Syrupconsistenz eingedampft. Der Syrup wird mit Wasser ausgekocht, filtrirt und das Filtrat mit Aether ausgeschüttelt. Den Rückstand der ätherischen Ausschüttelung, der einen Syrup darstellt, kocht man mit Wasser aus, aus dem beim Erkalten das Cumarin anschiesst, das durch mehrmaliges Umkrystallisiren gereinigt wird.

Eigenschaften. Das Cumarin krystallisirt in farblosen Blättchen oder rhombischen Säulen. Riecht gewürzhaft und schmeckt bitter. Schmelzpunkt 67°, Siedepunkt 290 bis 290.5°. Kaum löslich in kaltem Wasser, leichter in heissem, sehr leicht in Alkohol, Aether, flüchtigen und fetten Oelen. Geht beim Kochen mit starker Kalilauge in Cumarsäure über und zerfällt beim Schmelzen mit Kali in Essigsäure und Salicylsäure. Natriumamalgam in wässeriger Lösung verwandelt es in Melilotsäure, während in alkoholischer Hydrocumarinsäure entsteht. Concentrirte Schwefelsäure verkohlt Cumarin schon in gelinder Wärme, während concentrirte Salzsäure ohne Einwirkung ist. Kalte rauchende Salpetersäure bildet Nitrocumarin. Brom, Chlor bilden Substitutionsproducte. Das Cumarin bildet mit Basen lockere Verbindungen. Die wässerigen Lösungen der Alkaliverbindungen geben mit Eisenchlorid einen chocoladebraunen, mit Eisenvitriol einen grasgrünen Niederschlag und werden durch Alaunlösung, Zinnchlorür oder Zinksalz weiss gefällt. Es sind

Verbindungen des Cumarins mit Kali, Natron, Baryt, Bleioxyd, Kupferoxyd, Silberoxyd etc. dargestellt worden. Das Cumarin löst sich in verdünnten Säuren leichter wie in Wasser, ohne sich mit ihnen zu verbinden. Es geht unverändert in den Harn über und wirkt in grösserer Menge giftig. Wird zur Darstellung der Waldmeisteressenz benutzt. v. Schröder.

Cumaruna, *Papilionaceen*-Gattung LAMARCK'S, synonym mit *Coumarouna Aublet* (s. Bd. III, pag. 313) und mit *Dipterix Willd.*

Cuminaldehyd = Cuminol.

Cuminalkohol, $C_{10}H_{14}O = (CH_3)_2CH . C_6H_4 . CH_2 . OH$. Ein Alkohol der aromatischen Reihe, bildet sich beim Behandeln von Cuminol mit alkoholischem Kali. Bei 242° siedende Flüssigkeit, mit Alkohol und Aether in jedem Verhältnisse mischbar. Liefert bei anhaltendem Kochen mit Zinkstaub Cymol $C_{10}H_{14}$.

Ganswindt.

Cuminol = p-Cuminaldehyd. $C_{10}H_{12}O = C_3H_7 . C_6H_4 . CHO$. Bildet einen Bestandtheil des Römisch-Kümmelöles, des flüchtigen Oeles von *Cuminum Cyminum L.* und ist auch im flüchtigen Oel des Wasserschierlings, *Cicuta virosa*, aufgefunden.

Darstellung. Man destillirt das Römisch-Kümmelöl, bis der Siedepunkt auf 200° gestiegen ist und versetzt den Rückstand mit einer concentrirten Lösung von saurem schwefligsauren Natron. Das hierbei auskrystallisirende Doppelsalz von cuminol-zweifach-schwefligsaurem Natron befreit man durch Auspressen vollständig von der Mutterlauge und unterwirft es unter Zusatz von kohlensaurem Natron der Destillation mit Wasserdämpfen, wobei reines Cuminol erhalten wird.

Flüssig. Siedepunkt 237°. Spec. Gew. bei 0° = 0.9832. Durch Einwirkung von Kali in alkoholischer Lösung zerfällt es in Cuminalkohol und Cuminsäure. Es destillirt bei Abschluss der Luft unverändert, bei Luftzutritt verharzt leicht ein Theil. Salpetersäure oxydirt es zu Cuminsäure. Bei Einwirkung von trockenem Chlorgas geht Cuminol in Chlorcuminol über. Chromsäure verwandelt es in Terephtalsäure. Durch Phosphorsäureanhydrid verharzt es; bei wiederholtem Destilliren über Chlorzink geht es in Cymol über. Festes Aetzkali und Kalium bilden Cuminolkalium, eine gelatinöse Masse, welche durch Wasser wieder in Kali und Cuminol zerlegt wird. Aehnlich verhält sich Natron. Das Cuminol bildet mit Alkalidisulfiten krystallinische Verbindungen. $C_{10}H_{12}O\,Na\,HSO_3 + H_2O$, Nadeln, unlöslich in kaltem Alkohol, Aether und Alkalisulfitlösungen, löslich in Wasser, aber in letzterer Lösung sehr unbeständig. v. Schröder.

Cuminsäure, $C_{10}H_{12}O_2$, ist die dem Cuminalkohol und Cuminaldehyd correspondirende Säure und wird aus letzterem, dem Cuminol, durch Behandeln mit Kaliumpermanganat gewonnen. Man vermischt zu dem Behufe 1 Th. Cuminol mit dem Fünffachen an Natronlauge, mischt die Mangansäurelösung hinzu, zerstört nach 5stündigem Stehen die unzersetzte Säure mit Alkohol und fällt mit H Cl. — Prismatische Tafeln, welche bei 115° schmelzen, sich schwierig in kaltem Wasser, leicht in Alkohol und Aether lösen. Zerfällt beim Glühen mit Kalk in CO_2 und Cumol. Bei der Oxydation liefert sie Terephtalsäure. Ganswindt.

Cuminum, Gattung der *Umbelliferae,* Unterfamilie *Cumineae;* charakterisirt durch die von den Seiten zusammengedrückte, an der Fugenfläche etwas zusammengebogene Frucht; Fruchtträger 2theilig, Frucht mit 5 fadenförmigen, schwachen Haupt- und 4 stärkeren Nebenrippen.

1. *Cuminum Cyminum L.*, Römischer Kümmel, Venedischer Kümmel, Linsenkümmel, Mutterkümmel, Pfefferkümmel, Haferkümmel, Kreuzkümmel, langer Kümmel, Mohrenkümmel. — Einjährig, 30—40 cm hoch, mit Ausnahme der Frucht kahl, die Blätter dreizählig, eingeschnitten, die 2 untersten Zipfel zwei-, der endständige dreispaltig, alle Zipfel linealisch-fadenförmig. Blüthen weiss oder purpurn,

Involucrum und Involucellum mehrblätterig, Kronblätter zweilappig mit eingebogenen Spitzen. Einheimisch in Aegypten und Aethiopien, in fast allen Mittelmeerländern gebaut, die Frucht gelangt hauptsächlich aus Sicilien, Malta und Marocco in den Handel.

In der Frucht hängen meist noch beide Mericarpien zusammen. Länglich, 5—6 mm lang, oben vom Kelchrest, dem Stengelpolster und Griffel gekrönt. Farbe braun mit heller gefärbten Rippen, und zwar in jedem Früchtchen 5 fadenförmige Haupt- und 4 breitere Nebenrippen. Die Rippen an Borsten reich. Der Querschnitt zeigt eine verhältnissmässig starke Fruchtschale, die sich leicht vom Samen löst, in jeder Nebenrippe einen und auf jeder Fugenfläche 2 Oelstriemen. Endosperm umd Embryo enthalten fettes Oel und Aleuron.

Die mikroskopische Untersuchung zeigt einige Eigenthümlichkeiten der Frucht, die es ermöglichen, dieselbe im gepulverten Zustande aufzufinden: Die erwähnten Borsten entstehen aus einer Anzahl emporgewachsener Epidermiszellen, sind oft verzweigt und erreichen eine Grösse von 0.5 mm. In der auf der Fugenfläche befindlichen inneren Partie der Samenhaut wandeln sich in der Nähe einer jeden der beiden Oelstriemen oft einzelne Zellen zu grobporösen Steinzellen um.

Fast in jeder Zelle des Endosperms sind ein oder mehrere Aleuronkörner von sehr viel bedeutenderer Grösse als sonst bei den Umbelliferen. Diese Körner haben nicht selten einen Durchmesser von 5 μ.

Die Frucht ist dem Insectenfrass sehr unterworfen; sie findet in der Volks- und Veterinärmedicin Verwendung, dient zur Herstellung von Liqueuren und zur Würze für manche Käse.

Enthält 0.4 Procent ätherisches Oel (s. Cymol und Cuminol) und 8 Procent fettes Oel.

2. *Sem. Cumini nigri* ist der Same von *Nigella sativa L.* (s. d.).

Hartwich.

Cumming's Pflaster gegen Muttermale ist eine Mischung aus 8 Th. *Emplastrum Galbani crocatum* und 1 Th. *Tartarus stibiatus.*

Cumol (Isopropylbenzol), $C_9 H_{12} = C_6 H_5 CH (CH_3)_2$. Entsteht bei der Destillation von Cuminsäure mit Baryt oder Kalk, aus Brombenzol, Isopropyl und Natrium etc. Siedepunkt 152.5 bis 153°. Spec. Gew. bei 0° = 0.8797. Chromsäure oxydirt Cumol zu Benzoesäure. Es löst sich in rauchender Schwefelsäure als Sulfonsäure auf, wird durch Salpetersäure nitrirt, respective in Benzoesäure und Nitrobenzoesäure übergeführt. Mit Wasser ist es nicht mischbar, wohl aber mit Alkohol, Aether und flüchtigen Oelen. Charakteristisch für Cumol sind das Baryumsalz der Cumolsulfonsäure, welches perlmutterglänzende Blättchen bildet, leicht löslich in Wasser, wenig in Alkohol, und das Strontiumsalz, welches sternförmig gruppirte Nadeln bildet, welche sich in der Kälte schon in der gleichen Menge Wasser lösen, worauf die kalt gesättigte Lösung beim Erhitzen auf 100° durch Ausscheidung von wasserfreiem Salz krystallinisch erstarrt, beim Erkalten aber wieder flüssig wird.

v. Schröder.

Cumulative Wirkung (*Actio cumulativa*). Einzelne Arzneimittel besitzen die Eigenthümlichkeit, dass sich bei längerer Darreichung kleinerer Gaben plötzlich ein von einer einzelnen Gabe nicht abzuleitender stärkerer und mitunter selbst ein toxischer, ja tödtlicher Effect zeigt. Man leitet diese Anhäufungswirkung davon ab, dass das fragliche Medicament den Thierkörper nur langsam wieder verlässt und so bei der jedesmaligen Darreichung noch Reste im Körper zurückbleiben, bis sich endlich eine solche Menge angehäuft hat, dass sehr erhebliche Wirkungen resultiren können. Die langsame Elimination der Blei- und Quecksilberpräparate, denen von unorganischen Stoffen besonders eine cumulative Wirkung zukommt, wird gewöhnlich als Stütze für diese Erklärung angeführt, und auch für das Digitalin glaubt man in der Schwerlöslichkeit desselben in Wasser einen Grund für langsame Ausscheidung und Retention zu finden. Indessen zeigen auch weit leichter lösliche Stoffe, wie Strychninsalze und Helleboreïn, cumulative Action. Man

hat den Grund der letzteren deshalb wohl nicht in den Löslichkeitsverhältnissen und der an sich langsamen Elimination der Stoffe, sondern in einer Störung der Elimination, welche mit ihrer Wirkung im engen Zusammenhange steht, zu suchen. Allen gemeinsam ist der Effect, dass sie bei längerer Einwirkung die Harnexcretion stören, die Quecksilbersalze durch parenchymatöse Veränderungen, Bleisalze zum Theil hierdurch, zum Theil aber auch wie die drei genannten organischen Stoffe durch eine tonische Zusammenziehung der Nierengefässe, wodurch Veränderung des Urins und dadurch der Elimination stattfindet. Dass dabei auch chemische Producte des Stoffwechsels, welche nur langsam entstehen und zerlegt werden, wie neuerdings VON DER HEYDE (1885) hervorhebt, mitwirken können, um so mehr, da ja auch die Ausscheidung dieser behindert ist, liegt zu Tage, indess ist die wesentliche Action doch den eingeführten Stoffen selbst zuzuschreiben, da die Erscheinungen der Cumulation bei Digitalin und Helleboreïn (Erbrechen, clonische und tonische Krämpfe) doch wesentlich verschieden von denen bei Strychnin (starke Steigung der Reflexaction, Tetanus) sind und im Ganzen den durch toxische Dosen der eingeführten Körper bedingten entsprechen, wie ja auch die cumulativen Effecte der Quecksilbersalze (Speichelfluss u. s. w.) von denen des Blei (Verstopfung, Kolik etc.) abweichen. Th. Husemann.

Cumyl wird das Radical des Cuminalkohols genannt.

Cumylchlorid, $C_{10}\,H_{13}\,Cl$, ist das Product der Einwirkung von H Cl auf Cuminalkohol.

Cumylsäure ist der Cuminsäure isomer. Zolllange Nadeln, welche bei 150° schmelzen, sich in kochendem Wasser sehr wenig, leicht in Alkohol und Aether lösen. Ganswindt.

Cundurango, s. Condurango.

Cuntis im norwestlichen Spanien besitzt gehaltvolle Schwefelthermen von 30—60°.

Cuoxam, aus Cuproxydammonium gebildete, in der mikroskopischen Technik gebräuchliche Abkürzung. Ueber Darstellung und Anwendung s. Kupferoxydammoniak.

Cupraloinreaction Klunge's, s. Aloin, Bd. I, pag. 263.

Cuprammoniumoxyd, s. Kupferoxydammoniak.

Cuprea-Rinde, s. Chinarinden, Bd. III, pag. 14.

Cupressineae, Familie der *Coniferae.* Holzgewächse, vorzugsweise der nördlichen gemässigten Zone eigenthümlich. Charakter: Keimblätter 2—3. Blätter in 2—4zähligen, abwechselnden Quirlen, öfter 2gestaltig. Staubblätter mit schildförmiger Spitze. ♀ Zapfenbildung vollkommen, Zapfenschuppen anscheinend einfach, in Quirlen. Ovula achselständig, aufrecht. Sydow.

Cupressus, Gattung der nach ihr benannten *Coniferen*-Familie. Immergrüne Holzgewächse mit zusammengedrückt-vierkantigen, von vierreihig-dachziegeligen Blättern bedeckten Zweigen und monöcischen Blüthen. Die ♂ Kätzchen sind klein, eiförmig-länglich; die ♀ Zapfen klein, eiförmig-kugelig, aus schildförmigen, dicken und holzigen Schuppen zusammengesetzt, unter denen je acht ungeflügelte, eckige Samen liegen.

Von pharmaceutischem und forensischem Interesse sind besonders die Blätter wegen der möglichen Verwechslung mit den Blättern anderer Cupressineen, insbesondere mit *Sabina* (s. d.). Die Cypressenblätter sind rhombisch-eiförmig, stumpf, an der Spitze dicklich, aussen gewölbt und mit einer linealen, eingedrückten Oeldrüse versehen.

Histologisch sind sie nach LAZARSKI durch lang gestreckte Palissadenzellen, rundliche Spaltöffnungen und verhältnissmässig schwache Verdickung der die

Gefässbündel begleitenden „Querbalkenzellen" charakterisirt, jedoch in Pulverform kaum sicher von den verwandten Blattformen zu unterscheiden.

Cupressus sempervirens L. (C. fastigiata DC.), die Cypresse, findet sich im Orient und im südlichen Europa häufig gepflanzt. Als Heilmittel sind die ehemals gebräuchlichen *Cortex, Lignum* und *Nuces Cupressi* obsolet.

Cupress powder hat gar keine Beziehung zu dieser Pflanze. Es ist oder war vielmehr das gepulverte Rhizom des indischen Aron *(Arysaema triphyllum Torr.)*. Jetzt scheint es gar nicht mehr vorzukommen. J. Moeller.

Cupri- und Cuprosalze, Cupri- und Cuproverbindungen. — S. unter Kupfer, sowie Cuprum.

Cuprin, $C_{11}H_7NO_3$. Schwache, vom Cotarnin sich ableitende Base von kupferglänzendem Aussehen. Es ist in Aether unlöslich, löst sich in Wasser und Alkohol mit grüner, in verdünnten Säuren mit tiefblauer Farbe. Es bildet sich beim Kochen einer kalt gesättigten und so lange mit Bromwasser versetzten Lösung von salzsaurem Bromcotarnin, dass dieses vorwaltet; die braune Lösung wird beim Kochen blau und liefert nach Sodazusatz das Cuprin. Ganswindt.

Cupronin, $C_{20}H_{18}N_2O_3$, bildet sich wie das Cuprin aus Bromtarkonin durch Erhitzen mit Wasser bis auf 130°, neben Tarnin, beide in Form ihrer bromwasserstoffsauren Salze. Beim Uebergiessen des Reactionsproductes mit Wasser löst sich das Tarninsalz; das Cupronínbromid bleibt ungelöst zurück und wird durch Natriumcarbonat zersetzt. Es bildet ein schwarzes Pulver, unlöslich in Wasser, Alkohol, Aether und Benzol; löslich in heissen Aetzalkalien mit tiefbrauner Farbe, in concentrirter H_2SO_4 oder HCl mit fuchsinrother Farbe, welche auf Zusatz von Wasser blauviolett wird; in verdünnten Mineralsäuren löst es sich direct mit blauvioletter Farbe. Ganswindt.

Cuprum aceticum (Ph. Germ. I. u. a.), Kupferacetat, Essigsaures Kupferoxyd, *Aerugo crystallisata*, Krystallisirter Grünspan. Dunkelgrüne schiefe rhombische Prismen, an der Luft oberflächlich verwitternd, ohne Geruch, von widerlichem metallischem Geschmacke. Das Salz verliert bei 100° sein Krystallwasser (9 Procent), zerlegt sich in höherer Temperatur, Essigsäuredämpfe, Aceton u. a. abgebend, bei Zutritt der Luft verbrennend. Es löst sich in 15 Th. kaltem und 5 Th. siedendem Wasser zu einer blaugrünen, sauer reagirenden Flüssigkeit. Auch von heissem Weingeist wird es, zumal bei Zugabe von etwas Essigsäure, gelöst. Ammoniak und kohlensaures Ammoniak nehmen es mit tiefblauer Farbe ohne Rückstand auf. — Identitätsreactionen: Aus der wässerigen Lösung scheidet Schwefelwasserstoff schwarzes, auch bei Ansäuerung unlösliches Schwefelkupfer aus; Aetzkali (Natron) fällt blaugrünes Kupferoxydhydrat, das beim Sieden in schwarzes Oxyd übergeht; Ammoniak im Ueberschusse löst den anfänglich entstehenden Niederschlag mit tiefblauer Farbe wieder auf. Mit Schwefelsäure erwärmt gibt das Salz Dämpfe von Essigsäure ab. — Zusammensetzung: $Cu(C_2H_3O)_2 + H_2O$. — Darstellung: Gepulverter Grünspan wird in erhitzter, mit Wasser stark verdünnter Essigsäure aufgelöst, so viel letztere davon aufzunehmen vermag; die heiss filtrirte Lösung scheidet beim Erkalten das Salz in Krystallen ab, die man mit etwas Wasser abwäscht und in gewöhnlicher Temperatur trocknet. — Prüfung: Die wässerige Lösung muss, mit Ammoniak im Ueberschusse versetzt, völlig klar bleiben (braune, alsbald oder beim Stehen an der Luft sich abscheidende Flocken: Eisen, weisse Trübung: Blei); mit Natronlauge vollständig ausgefällt und zum Sieden erhitzt, gebe sie ein Filtrat, welches durch Schwefelwasserstoffwasser nicht verändert wird (dunkle Trübung oder Färbung: Blei, weisse Trübung: Zink). Die mit Salzsäure angesäuerte und mit Schwefelwasserstoffgas vollständig ausgefällte Salzlösung darf beim Verdampfen keinen Rückstand (Alkalien, alkalische Erden, Eisen, Zink) hinterlassen. — Aufbewahrung: In der Reihe der starkwirkenden Arzneimittel, in gut verschlossenen Glasgefässen, da das Salz an der Luft ver-

wittert, sich mit einem grünen Pulver bedeckend. — Gebrauch: Aeusserlich als Aetzmittel gegen Hühneraugen, Auswüchse u. dergl. theils als Streupulver, theils als Salbe oder Pflaster, ausserdem als Adstringens zu Augenwässern und Mundwässern (0.1 : 100). In dem in früherer Zeit als Aetzmittel gebräuchlichen *Unguentum Aegyptiacum s. Oxymel Linimentum Aeruginis* enthalten. Innerlich mit Vorsicht anzuwenden, da das Kupfer vornehmlich in Verbindung mit Essigsäure und anderen organischen Säuren, giftige Eigenschaften besitzt. Maximaldosis nach Ph. Russ.: 0.06 g pro dosi, 0.25 g pro die. *Cuprum aceticum* ist der wirksame Bestandtheil der *Tinctura Cupri acetici Rademacheri*, durch Umsetzung von schwefelsaurem Kupferoxyd mit essigsaurem Bleioxyd gebildet. Schlickum.

Cuprum aluminatum (Ph. Austr., Germ. I. u. a., Kupferalaun, Lapis divinus, Augenstein. Bläulichweisse Stücke oder ein bläulichweisses Pulver (nach Ph. Austr., nach Kampfer riechend, in 16 Th. Wasser nahe vollständig (bis auf einen sehr geringen, aus Kampfer bestehenden Rückstand) löslich. — Zusammensetzung: Ein zusammengeschmolzenes Gemenge aus gleichen Theilen Kupfersulfat, Salpeter und Alaun, welchem etwas Kampfer zugesetzt ist. — Bereitung: Je 16 Th. (nach Ph. Gall. je 20 Th.) Kupfersulfat, Salpeter und Alaun werden zerstossen, gut gemischt und in einer Schale aus Porzellan oder Kupfer über gelindem Feuer geschmolzen. Der vom Feuer entfernten Schmelzmasse wird dann 1 Th. zerriebener Kampfer (besser, nach Ph. Germ. I., ein inniges Gemenge von 1 Th. Kampfer und 1 Th. Alaun) eingerührt und die Masse auf eine Porzellan- oder Steinplatte ausgegossen und nach dem Erkalten in Stücke zerbrochen. Ph. Austr. lässt den Kampfer dem völlig erkalteten und zerriebenen Schmelzgemisch zufügen. — Prüfung: Das Präparat muss in seiner Mischung vollständig gleichförmig sein und einen ausgeprägten Geruch nach Kampfer besitzen. — Gebrauch: In filtrirter wässeriger Lösung vornehmlich zu Augenwässern (0.1 : 10—50), aber auch zu Injectionen als Adstringens. Das Mittel wurde von dem berühmten französischen Augenarzte St. Yves zu Beginn des achtzehnten Jahrhunderts in den Arzneischatz eingeführt und fand unter der Bezeichnung Lapis divinus St. Yves, Pierre divine de St. Yves, früher ausgebreitete Verwendung. Schlickum.

Cuprum carbonicum, *Cuprum subcarbonicum, Cuprum hydrico-carbonicum,* Kupfercarbonat, Basisch kohlensaures Kupferoxyd. Ein bläulichgrünes, amorphes Pulver, ohne Geruch, beim Erhitzen in schwarzes Oxyd übergehend, nicht löslich in Wasser und Weingeist, unter Aufbrausen löslich in Salpetersäure, Schwefelsäure, Salzsäure, Essigsäure zu blauen oder blaugrünen Flüssigkeiten, desgleichen mit tiefblauer Farbe in Ammoniak. — Identitätsreactionen: Säuren zerlegen das Präparat unter Austreibung kohlensauren Gases; die dabei gebildeten blau oder grün gefärbten Lösungen scheiden auf Zusatz von ätzenden Alkalien blaugrünes Oxydhydrat aus, welches sich mit tiefblauer Farbe in überschüssigem Ammoniak, nicht aber in Kali- oder Natronlauge löst und in der Siedhitze in schwarzes Oxyd übergeht. Schwefelwasserstoff fällt schwarzes Schwefelkupfer auch bei Gegenwart freier Säure. — Zusammensetzung: Kupfersubcarbonat, einfach-basisches oder halbkohlensaures Kupferoxyd; Formel: $Cu_2 \textless \begin{matrix} CO_3 \\ 2\,OH \end{matrix}$ (das kaltgefällte kohlensaure Salz enthält 1 Mol. Wasser, das heissgefällte ist wasserfrei). — Darstellung: Eine heisse, klare Lösung von 10 Th. Kupfersulfat in 60—70 Th. Wasser wird portionenweise in eine ebenfalls heisse, klare Lösung von 12 Th. Natriumcarbonat (gereinigter Soda) in 70—80 Th. Wasser unter Umrühren eingetragen. Den entstandenen Niederschlag wäscht man, nachdem er sich abgesetzt und durch Abgiessen von der überstehenden Flüssigkeit getrennt worden, durch wiederholtes Aufgeben von Wasser und Decantiren aus, bis das abfliessende Wasser durch Baryumnitrat nicht mehr getrübt wird. Dann sammelt man ihn auf einem Filter,

presst ihn nach dem Abtropfen aus und trocknet ihn bei gelinder Wärme. — Prüfung: Mit Wasser geschüttelt, gebe das Präparat ein Filtrat, welches durch Baryumnitrat nicht sofort getrübt wird (Schwefelsäure). Die salzsaure Lösung, durch überschüssige Natronlauge in der Hitze gefällt und filtrirt, darf sich mit Schwefelwasserstoffwasser nicht verändern (weisse Trübung: Zink, schwarze Trübung: Blei). Die salzsaure Lösung, mit überschüssigem Ammoniak vermischt, sei klar (braune, alsbald oder beim Stehen an der Luft sich abscheidende Flocken: Eisen). — Aufbewahrung: In der Reihe der starkwirkenden Mittel. — Gebrauch: Aeusserlich als adstringirendes Mittel in Salben (1:10); innerlich in Pulvern oder Pillen; an Stelle des ätzenden Kupfersulfats als Gegengift gegen Phosphor empfohlen. Schlickum.

Cuprum chloratum, *Cuprum bichloratum*, *Cuprum perchloratum*, Kupferchlorid. Ein grünes krystallinisches Pulver, an der Luft feucht werdend, leicht löslich in Wasser und Weingeist, auch in Aether. Die concentrirte wässerige Lösung erscheint grün, die verdünnte blau gefärbt. Beim Erhitzen wird das Salz zunächst wasserfrei und hinterlässt in der Glühhitze unter Verlust an Chlor weisses Chlorür. — Identitätsreactionen: Schwefelwasserstoff scheidet aus der wässerigen Lösung, auch bei Ansäuerung derselben mit Salzsäure, schwarzes Schwefelkupfer; Aetzalkalien fällen blaugrünes Oxydhydrat, welches sich in überschüssigem Ammoniak mit tiefblauer Farbe auflöst. Silbernitrat erzeugt einen weissen, käsigen, in verdünnten Säuren unlöslichen Niederschlag, der sich in Ammoniak leicht auflöst. — Zusammensetzung: Wasserhaltiges Kupferchlorid von der Formel: $Cu\,Cl_2 + 2\,H_2O$. — Darstellung: Kupferoxyd oder kohlensaures Kupferoxyd wird in reiner Salzsäure unter Erwärmen aufgelöst und das Filtrat in einer Porzellanschale eingedampft. Man rechnet 30 Th. Salzsäure (spec. Gew. 1.124) auf 8 Th. Kupferoxyd, respective 11 Th. Kupfercarbonat. Die gewonnene Lösung ist, um eine locale Ueberhitzung zu vermeiden, im Wasserbade einzudampfen, was so lange fortgesetzt wird, bis einige herausgenommene Tropfen auf einer kalten Porzellanfläche zu einer festen Masse erstarren. Alsdann wird die Salzlauge bis zum Erkalten beständig umgerührt, wodurch sie in ein krümliches Pulver übergeht. Dasselbe ist sofort in zuvor ausgetrocknete und angewärmte Glasgefässe zu bringen. — Prüfung: Die concentrirte wässerige Salzlösung bleibe bei Zusatz eines gleichen Volumens Weingeist klar (Kupfersulfat und andere in Weingeist unlösliche Salze gelangen hierbei zur Ausscheidung). Durch überschüssiges Ammoniak werde sie nicht getrübt (braune, sofort oder nach einigem Stehen an der Luft sich bildende Flocken: Eisen, weisse Trübung: Blei). Mit überschüssiger Natronlauge zum Sieden erhitzt, gebe sie ein Filtrat, welches durch Schwefelwasserstoffwasser nicht verändert werde (schwarze Trübung: Blei, weisse Trübung: Zink). — Aufbewahrung: In der Reihe der starkwirkenden Mittel in einem sehr gut verschlossenen Glasgefässe, da das Salz aus der Luft begierig Feuchtigkeit anzieht und schliesslich zerfliesst. — Gebrauch: Aeusserlich zum Verbandwasser (1:150); innerlich als Alterans und Tonicum zu 0.005—0.015; ist Hauptbestandtheil des *Liquor Cupri ammoniato-chlorati*, welcher 1.8 Procent Kupferchlorid neben 20 Procent Chlorammonium enthält. In Verdünnung mit der 80fachen Menge Wassers stellt diese Kupferflüssigkeit das *Aqua antimiasmatica Koechlini (Liquor antimiasmaticus Beisseri)* dar. Das Kupferchlorid wurde auch gegen Cholera empfohlen, wie Kupfer überhaupt. Schlickum.

Cuprum oxydatum (Ph. Germ. u. a.), Kupferoxyd. Ein schwarzes, schweres, amorphes Pulver, beim Glühen unzersetzt schmelzend und zu einer krystallinischen Masse erstarrend, in Wasser und Weingeist nicht löslich, in Salpetersäure, Salzsäure, verdünnter Schwefelsäure und Essigsäure mit blauer Farbe leicht löslich. Identitätsreactionen: Die mittelst einer der genannten Säuren bewirkte Lösung scheidet auf Zusatz von Aetzalkalien einen blaugrünen, in der Siedhitze schwarz

werdenden Niederschlag (Kupferoxydhydrat) aus, der von Ammoniak mit tiefblauer Farbe gelöst wird. Ferrocyankalium fällt die salzsaure Lösung braunroth, Schwefelwasserstoff schwarz. — Zusammensetzung: Kupferoxyd, CuO. — Darstellung: 1. Nach Ph. Germ. durch Erhitzen des kohlensauren Kupferoxyds. Letzteres wird zunächst durch Mischung heisser Lösungen von 10 Th. Kupfersulfat und 15 Th. krystallisirtem Natriumcarbonat in je 50 Th. Wasser gefällt, auf einem Filter gut ausgewaschen und getrocknet, darauf in einer Porzellanschale über einer mässigen Flamme erhitzt, bis es völlig schwarz geworden ist. (Das heiss gefällte Carbonat ist dichter, wie das kalt gefällte und lässt sich leichter auswaschen.) Das in dieser Weise gewonnene Kupferoxyd ist leichter in Säuren löslich als das aus dem salpetersauren Salze durch Glühen dargestellte Oxyd; es ist jedoch dichter als das durch Aetzalkalien heiss gefällte Oxyd. — 2. Nach Ph. Russ. durch Ausfällung einer heissen Lösung von Kupfersulfat (1 Th. in 12 Th. Wasser, durch überschüssige Aetzkalilauge (2 Th. der 33procentigen Lauge). Dieses Präparat ist bedeutend lockerer als das durch Glühen von kohlensaurem, respective salpetersaurem Salze gewonnene Oxyd. — 3. Die Ph. Helv. gestattet auch das durch Glühen des Kupfernitrats bereitete Oxyd. Dasselbe ist das dichteste und in Säuren schwierigst lösliche Kupferoxyd, daher medicinisch am wenigsten wirksam. — Prüfung: Salpetersäure (die 6fache Menge) muss das Präparat ohne Aufbrausen (Kohlensäure) und ohne Rückstand auflösen; diese Lösung, mit Schwefelwasserstoffgas vollständig ausgefällt, gebe ein Filtrat, welches beim Verdampfen keinen Rückstand (Alkalien, Eisen, Zink) hinterlässt. Ammoniak im Ueberschuss darf die salpetersaure Lösung nicht trüben (alsbald oder beim Stehen an der Luft sich abscheidende braune Flocken zeigen einen Eisengehalt an). Wird das Kupferoxyd in Schwefelsäure gelöst und mit concentrirter Ferrosulfatlösung gemischt, so darf, wenn man vorsichtig concentrirte Schwefelsäure zurinnen lässt, keine braunschwarze Mittelzone entstehen (Salpetersäure). Letztere Prüfung kann man auch in der Weise anstellen, dass man das Kupferoxyd mit concentrirter Schwefelsäure in einem Reagircylinder mischt und gelinde erhitzt, wobei keine sauren Dämpfe, erkennbar durch Röthung eines in das Glasrohr vorsichtig hineingebrachten Streifen Lackmuspapiers, entstehen dürfen. — Aufbewahrung: In der Reihe der stark wirkenden Arzneimittel, in gutschliessenden Glasgefässen, zur Verhütung der Anziehung von Feuchtigkeit. — Gebrauch: Aeusserlich in Salben, innerlich gegen Eingeweidewürmer versucht zu 0.01—0.06. Ph. Russ. normirt die maximale Einzelgabe auf 0.3, die maximale Tagesgabe auf 1.0. Schlickum.

Cuprum sulfuricum (Ph. omnes), *Cuprum sulfuricum purum*, Kupfersulfat, Schwefelsaures Kupferoxyd. Blaue, durchscheinende, triklinische (rhomboïdische) Prismen, nur wenig verwitternd, mit saurer Reaction in 3.5 Th. kaltem, 1 Th. siedendem Wasser, nicht in Weingeist löslich. Bei 100° verlieren sie vier Fünftel ihres Wassergehaltes (4 Aequivalent = 28.9 Procent); den Rest geben sie erst über 200° ab, ein weisses Salz bildend, welches in starker Glühhitze, unter Entweichung von schwefliger Säure, schwarzes Kupferoxyd zurücklässt. — Identitätsreactionen: Die blauwässerige Lösung wird durch Baryumnitrat, auch bei Zusatz von Salpetersäure, weiss gefällt. Schwefelwasserstoff scheidet, selbst bei Ansäuerung, schwarzes Schwefelkupfer, Aetzalkalien blaugrünes Kupferoxydhydrat aus; letzteres löst sich leicht in überschüssigem Aetzammoniak, aber nicht in Kali- und Natronlauge, zu einer tiefblauen Flüssigkeit auf. — Zusammensetzung: Kupfersulfat mit 5 Molekülen (28.9 Procent) Krystallwasser = ($CuSO_4$ + + $5 H_2O$). — Darstellung: 1. Man erhitzt metallisches Kupfer (als Blechschnitzel) mit der dreifachen Menge concentrirter Schwefelsäure in einem Kolben oder in einer Retorte im Sandbade, so lange noch schwefligsaures Gas entweicht. Letzteres wird, da es sehr belästigt, in Wasser oder eine Sodalösung eingeleitet und seinerseits verwendet. Die rückständige Salzmasse löst man in ihrem doppelten Gewichte siedenden Wassers und stellt das Filtrat zur Krystallisation bei Seite. — 2. Man nimmt beim Arbeiten im Kleinen die Oxydirung passender mittelst eines

Zusatzes von Salpetersäure vor und verfährt in folgender Weise: 1 Th. Kupferschnitzel werden in einem Kolben mit 10 Th. verdünnter Schwefelsäure (aus 1.5 Th. englischer Schwefelsäure bereitet) gelinde im Sandbade erwärmt und portionenweise 2 Th. reine, 30procentige Salpetersäure hinzugefügt. Das dabei entweichende Stickoxydgas wird durch einen gutziehenden Abzug entfernt oder die Arbeit unter freiem Himmel vorgenommen. Wenn die Gasentbindung aufhört, erhitzt man zum Sieden, filtrirt heiss und lässt krystallisiren. — Bei beiden Methoden werden die gewonnenen Krystalle, zur Entfernung anhaftender Säure, gut mit Wasser abgespült und ohne Anwendung von Wärme getrocknet. Für den Recepturgebrauch empfiehlt sich die Darstellung von Krystallmehl. Zu diesem Behufe löst man 1 Th. Kupfersulfat in einer Porzellanschale in 1 Th. siedendem Wasser auf und rührt bis zum vollständigen Erkalten mit einem Glasstabe kräftig um. Von dem ausgeschiedenen Salzpulver wird die Flüssigkeit möglichst abgegossen und jenes auf mehrere Lagen Fliesspapier zum Trocknen ausgebreitet; die rückständige Salzlauge wird abgedampft und sobald sich in der Hitze Krystallisation zeigt, bis zum Erkalten gerührt, um noch eine Portion Kupfersulfat zu liefern. Der rohe Kupfervitriol lässt sich nur dann durch Umkrystallisiren in reines Sulfat verwandeln, wenn er gänzlich frei von Zink und Eisen ist, da die Sulfate der letzteren Metalle mit dem des Kupfers zusammen krystallisiren. — Prüfung: Die mit Schwefelwasserstoffgas vollständig ausgefällte wässerige Lösung darf beim Verdampfen keinen Rückstand (Alkalien, Erden, Eisen, Zink) hinterlassen, auch nicht getrübt werden durch überschüssiges Ammoniak (schwarz: Eisen, weiss: Zink) oder Natriumcarbonat (weiss: Magnesium, Zink; schmutziggrün oder braun: Eisen). Man prüft noch speciell auf Eisen durch Uebersättigen der Salzlösung mit Ammoniak, wodurch eine klare tiefblaue Flüssigkeit erzielt werden muss, die weder sofort, noch beim Stehen an der Luft braune Flocken abscheiden darf; auf Zink, indem man die Salzlösung mit überschüssiger Natronlauge im Sieden fällt und zum Filtrate Schwefelammonium setzt, wodurch keine weisse Trübung entstehen darf. — Aufbewahrung: In der Reihe der stark wirkenden Arzneimittel, in verschlossenen Glasgefässen. — Gebrauch: Aeusserlich als Aetzmittel, häufig in Substanz als Aetzstift, sodann in mehr oder weniger concentrirter Lösung zu Einspritzungen, Gurgelwasser (1:200), Augenwasser (0.3—0.5:100) und Verbandwasser (1:50 bis 100). Innerlich genommen bewirkt das Kupfersulfat Erbrechen und veranlasst nur in grossen Mengen Vergiftungserscheinungen (25—60 g wirken letal). Man gibt es daher zu 0.05—1.0 in gebrochener Dosis als Brechmittel. Besonderen Ruf hat sich das Kupfersulfat gegen Phosphorvergiftung erworben, da es durch den Phosphor reducirt wird und denselben mit einer Schicht metallischen Kupfers überzieht. Maximale Einzelgabe: 1.0 g.

Schlickum.

Cuprum sulfuricum ammoniatum (Ph. Germ. I., Gall., Belg., Helv., Russ.), *Cuprum ammoniacale, Ammoniacum cuprico-sulfuricum,* Kupfer-Ammoniumsulfat, Schwefelsaures Kupferoxyd-Ammoniak. Ein lasurblaues krystallinisches Pulver (seltener tiefblaue, durchscheinende prismatische Krystalle), an der Luft verwitternd und schliesslich grün werdend, in 1.5 bis 2 Th. Wasser zu einer klaren, tiefblauen, alkalisch reagirenden Flüssigkeit löslich, die durch Zusatz einer grösseren Wassermenge getrübt wird, basisches Kupfersulfat abscheidend. Weingeist nimmt das Salz nicht auf. Beim Erhitzen färbt es sich zunächst grün (unter Ammoniakverlust), schliesslich hinterlässt es weisses (wasserfreies) Kupfersulfat. — Identitätsreactionen: Die alkalisch reagirende, lasurblaue Lösung des Salzes färbt sich beim Ansäuern mit Salpetersäure hellblau und erleidet dann durch Schwefelwasserstoffwasser eine schwarze, durch Baryumnitrat eine weisse Fällung. — Zusammensetzung: Das Präparat lässt sich als eine Doppelverbindung von Ammoniumsulfat mit Kupferoxyd-Ammoniak (Cupraminoniumoxyd) betrachten:

$$[(NH_4)_2\,SO_4 + Cu\,O\,(NH_3)_2] = \left[\begin{matrix}(NH_4)_2\,SO_4 + (N\,H_3)_2\\ \end{matrix}\left.\begin{matrix}O\\ Cu\end{matrix}\right\}\right].$$

Aber auch als krystallisirtes Kupfersulfat, in welchem 4 Moleküle Krystallwasser durch 4 Moleküle Ammoniak ersetzt sind: ($CuSO_4 + 4NH_3 + H_2O$). — Darstellung: 1 Th. Kupfersulfat wird in 3 Th. (d. i. der genügenden Menge) Ammoniakflüssigkeit gelöst und nach etwa nöthiger Filtration unter Umrühren mit 6 Th. Weingeist gemischt. Das sich dadurch ausscheidende Salzpulver wird auf einem Filter gesammelt, nach dem Ablaufen der Flüssigkeit zwischen Fliesspapier oder Leinwand gepresst (ohne es zuvor auszuwaschen) und in gewöhnlicher Temperatur getrocknet. Nach Ph. Belg. und Gall. wird der Weingeist vorsichtig über die ammoniakalische Kupferlösung geschichtet, worauf sich im Laufe einiger Tage das Salz in gut ausgebildeten Krystallen ausscheidet. — Prüfung: Das Präparat muss mit der 1.5 bis 2fachen Wassermenge eine klare Lösung geben (grüne Abscheidung verräth Verwitterung, braune Flocken: Eisenoxyd). Angesäuert mit Salzsäure und mit Schwefelwasserstoffgas vollständig ausgefällt, gebe diese Lösung ein farbloses Filtrat, welches auf Platinblech verdampft und geglüht keinen Rückstand (Alkalien, Erden, Zink, Eisen) hinterlassen darf. — Aufbewahrung: In der Reihe der stark wirkenden Arzneimittel, in sorgfältig verschlossenen Glasgefässen, da das Präparat an der Luft unter Ammoniakverlust verwittert. — Anwendung: Früher viel gebraucht zu Augenwässern *(Aqua coelestis, Aqua saphirina)*, auch gegen Nervenleiden (Epilepsie, Veitstanz, Hysterie) innerlich angewendet. Als maximale Einzelgabe kann man 0.1, als maximale Tagesgabe 0.4 g annehmen. Man gebraucht das Salz in der Maassanalyse zuweilen als acidimetrisches Mittel.

Schlickum.

Cuprum sulfuricum crudum (Ph. Germ. u. a.), *Vitriolum Cupri*, Rohes Kupfersulfat, rohes schwefelsaures Kupferoxyd, Kupfervitriol, Blauer Vitriol. Blaue, durchscheinende, trikline (rhomboïdische) Prismen, nur wenig verwitternd, mit saurer Reaction in 3.5 Th. kaltem und 1 Th. siedendem Wasser, nicht in Weingeist löslich. Beim Erhitzen hinterlassen sie weisses wasserfreies Salz, nach längerem Glühen schwarzes Kupferoxyd, unter Entweichen schwefligsaurer Dämpfe. — Identitätsreactionen: Die blaue wässerige Lösung wird durch Baryumnitrat, selbst bei Zusatz von Salpetersäure, weiss und durch Schwefelwasserstoff schwarz gefällt; Aetzalkalien scheiden aus ihr blaugrünes Oxydhydrat aus, welches sich mit tiefblauer Farbe leicht in überschüssigem Ammoniak, nicht aber in Kali- und Natronlauge, auflöst. — Zusammensetzung: Kupfersulfat mit 5 Molekülen Krystallwasser = ($CuSO_4 + 5H_2O$); nicht selten mit einem grösseren oder geringeren Gehalte an Zinksulfat und Ferrosulfat. — Darstellung: Im Grossen durch Rösten von Kupferkies und Buntkupfererz, Auslaugen des Röstproductes mit Wasser und Krystallisirung. Beim vollständigen Rösten dieser schwefel- und eisenhaltigen Kupfererze verbrennt der Schwefel theils zu schwefliger Säure, theils oxydirt er sich zu Schwefelsäure, die sich mit dem zugleich entstehenden Kupferoxyd verbindet. Der Eisengehalt bewirkt eine Beimengung von Eisenvitriol; man erzielt aber bei vollständig und sorgfältig ausgeführter Röstung die Bildung von Eisenoxyd, welches theils durch das vorhandene Kupferoxyd ausgeschieden wird, theils als Sulfat in der Mutterlauge bleibt. (Eisenvitriolhaltiger Kupfervitriol findet sich als gemischter Vitriol im Handel und ist häufig sehr reich an Eisenvitriol, alsdann um so grüner, je eisenreicher er ist. So enthält der Salzburger Vitriol 76 Procent, der Admonter Vitriol 83 Procent Eisenvitriol.) Auch findet sich eisenhaltiger Kupfervitriol in Grubenwässern (Cementwässern) gelöst, die durch Auslaugen verwitterten Kupferkieses entstehen. Auch bei der Silbergewinnung aus silberhaltigen Kupfererzen, nachdem dieselben geröstet und mit Wasser ausgelaugt worden, wird Kupfervitriol als Nebenproduct gewonnen; aus der silbersulfathaltigen Lauge wird durch metallisches Kupfer das Silber ausgeschieden und es resultirt eine Kupfersulfatlösung (Affinirungsprocess). — Prüfung: Mit überschüssigem Ammoniak muss die Salzlösung eine klare oder fast klare Flüssigkeit geben (braune Flocken, die sich alsbald oder beim Stehen an der Luft ausscheiden, verrathen einen Eisengehalt). —

Aufbewahrung: In der Reihe der stark wirkenden Arzneimittel, in verschlossenen Gefässen. Gebrauch: Die medicinische Anwendung beschränkt sich auf äusserliche Thierarzneien. In der Landwirthschaft benutzt man den Kupfervitriol mit Vortheil zum Einweichen des Saatkornes behufs Tilgung des Getreiderostes. Technisch dient er in der Färberei zur Darstellung von Kupferfarben, zu galvanischen Batterien (DANIELL'sche Kette), zur galvanischen Verkupferung u. s. w. Schlickum.

Cupula (lat.) ist eine aus der Verwachsung von Blättern entstehende Hülle um die reifende Frucht. Sie ist häufig becherförmig (Eiche), mitunter schliesst sie aber die Frucht vollständig ein und springt bei der Reife wie eine Kapsel auf (Edelkastanie). Die Cupula ist das charakteristische Merkmal der nach ihr benannten Familie der *Cupuliferae.* Sie umschliesst entweder nur eine Frucht *(Corylaceae)* oder mehrere Früchte *(Fagaceae).*

Cupuliferae, Familie der *Amentaceae.* Ausschliesslich Holzgewächse, die besonders der nördlichen Halbkugel angehören und wichtige Waldbäume sind, sämmtlich zur Classe *Monoecia* des LINNÉ'schen Systems gehörig. Charakter: Blätter einfach, mit Nebenblättern, Blüthen einhäusig, ♂ kätzchenförmig, in den Achseln der unteren Blätter oder der Nebenblätter der Frühjahrstriebe, ♀ verschieden gestaltet, meist in den Achseln der oberen Blätter junger Triebe, selten am Grunde der ♂ Blüthen. Perigon 4—8theilig, öfter rudimentär oder unterdrückt. Staubgefässe 2—20, öfter gespalten, zuweilen in gleicher Zahl der Perigonzipfel und dann vor denselben. Fruchtknoten unterständig, 2—9fächerig. Fächer 1—2eiig. Frucht meist nussartig, 1fächerig und 1samig. Fruchtgehäuse von einer auf sehr mannigfaltige Weise aus Hochblättern gebildeten Fruchthülle (Cupula) umgeben.

Die Familie gruppirt sich in:

a) Betuleae: Cupula fehlend. Perigon bei ♂ Blüthen entwickelt, bei ♀ unterdrückt. — *Betula, Alnus.*

b) Coryleae: Cupula vorhanden, 1früchtig, aus 1 Deckblatt und 2 Vorblättern gebildet. Perigon bei ♂ Blüthen unterdrückt, bei ♀ rudimentär. — *Corylus, Carpinus.*

c) Fagineae: Cupula 1- bis mehrfrüchtig, aus 4, öfter völlig verwachsenen Vorblättern gebildet. Perigon stets entwickelt. — *Fagus, Castanea, Quercus.*

Sydow.

Cur. Unter Curen oder Curmethoden versteht man die Anwendung einzelner oder verschiedener Heilmittel nach bestimmten, genau innezuhaltenden Regeln. Man unterscheidet prophylactische und therapeutische Curen, je nachdem dieselben zur Verhütung des Eintrittes gewisser Krankheiten oder zur Beseitigung bereits entwickelter krankhafter Zustände dienen. Zu den prophylactischen Curen gehören die sogenannten Abortivcuren (Bd. I, pag. 27) bei acuten Krankheiten (Brechmittel oder Calomel beim Typhus u. A. m.), ferner gewisse Curen, bei denen man durch Impfung eines modificirten Krankheitsgiftes den Körper vor der Wirkung eines intensiveren schützt (Vaccination, Syphilisation, PASTEUR'S Cur der Hundswuth), endlich manche Curen zur Verhütung chronischer Vergiftungen, z. B. GENDRIN'S Prophylaxe der Bleikrankheiten durch Schwefelsäurelimonade u. A. Zu den letzteren gehören auch die Curen, welche man bei Personen, die sich an den Genuss eines Giftes gewöhnt haben, z. B. Alkoholisten, Morphinisten, anwendet und welche man in Entziehungscuren und Entwöhnungscuren unterscheidet, je nachdem die Zufuhr des betreffenden Giftes sofort völlig unterbrochen oder allmälig bis zur völligen Aufhebung verringert wird.

Die therapeutischen Curen kommen vor Allem bei chronischen Krankheiten in Anwendung, doch gehört die neuerdings sehr allgemein gewordene antipyretische Methode (Fieberdiät, Wärmeentziehung, Antipyretica) bei acuten Fieberkrankheiten ebenfalls zu den Curen. Man unterscheidet die therapeutischen Curen häufig nach den Krankheiten, gegen welche man sie benutzt, in antisyphilitische Curen, Gicht- und Rheumatismuscuren, Entfettungscuren, anti-

epileptische Curen, Bandwurmcuren, Krätzcuren u. s. w. Zweckmässiger ist es jedoch, nach der Beschaffenheit des angewendeten Heilmittels medicamentöse, diätetische, mechanische, physikalische und psychische Curen von einander zu trennen, obschon allerdings sehr häufig bei einer und derselben Cur Einflüsse der verschiedensten Art combinirt werden. So können z. B. bei gewissen Badecuren medicamentöse (chemische Bestandtheile), physikalische (Temperatur des Wassers) und mechanische Einwirkungen (Wellenschlag beim Seebade) in Frage kommen. Bei den meisten medicamentösen und physikalischen Curen spielt auch Combination mit Veränderung der Diät eine bedeutende Rolle, doch ist diese für den Begriff der Cur keineswegs wesentlich, bei einzelnen Curen gegen äussere Krankheiten, z. B. den Krätzcuren ganz irrelevant.

Unter den medicamentösen Curen stehen der Häufigkeit ihrer Anwendung nach die Quecksilbercuren obenan. Dieselben bilden die Hauptgrundlage aller antisyphilitischen Curen. Man unterscheidet hier Salivationscuren und Extinctionscuren, je nachdem das Quecksilber in solcher Weise angewandt wird, dass rasch Speichelfluss resultirt oder, wie gegenwärtig fast immer, in der Art, dass dieser überhaupt nicht eintritt. Alle officinellen und viele nicht officinellen Quecksilberpräparate dienen in verschiedenen Formen zu derartigen Curen, die verschiedene Namen, meist nach dem Arzte, der sie zuerst angegeben, erhalten haben. Am bekanntesten sind die sogenannten Inunctionscuren mit grauer Quecksilbersalbe, die man gewöhnlich schlechtweg als Schmiercuren bezeichnet, wobei man wiederum nach der Menge der eingeriebenen Salbe und der Raschheit der Imprägnation des Körpers mit Quecksilber grosse Schmiercuren (8—12 Einreibungen von 4.0—6.0 in den Schmiercuren von LOUVRIER und RUST) und kleine (20—30 Einreibungen von 1.2—2.5 in den Curen von CULLERIER und v. SIGMUND) unterscheidet. Neben den Schmiercuren sind die Curen mit Sublimat die gebräuchlichsten, den man jetzt vorwaltend in Subcutaninjection nach LEWIN benutzt, früher vielfach innerlich in Pillen (DZONDI's Cur, DUPUYTREN's Cur), seltener in Einreibungen (CIRILLO's Cur) verwandte. Ziemlich ausser Gebrauch zu Quecksilbercuren sind gegenwärtig das Quecksilberoxyd (Curen von BERG und von BLASIUS), das Calomel (Cur von WEINHOLD), die Jodverbindungen des Quecksilbers (Cur von RICORD) u. A. m. Der intensive Eingriff, der mit allen Quecksilbercuren verbunden ist, die bei übertriebener Zufuhr von Mercurialien häufig chronische Vergiftung bedingen, hat die curmässige Anwendung verschiedener anderer Medicamente zu gleichen Zwecken hervorgerufen, unter denen das Jod und dessen Alkaliverbindungen, besonders Jodkalium, das Kalinmbichromat und verschiedene als Antidyscratica (s. d. Bd. I, pag. 427) im Rufe stehende Vegetabilien gegenwärtig die wichtigsten sind. Die letzteren bilden die Grundlage der Holztrankcuren oder Decoctcuren (Tisanecuren), bei denen weniger eine specifische Action der eigenthümlichen Pflanzenstoffe in Frage kommt, als die Wirkung der dabei eingeführten grossen Wassermengen, die durch das Liegen im Bette hervorgerufene Diaphorese, die gleichzeitig angewendeten Purganzen, die knappe Diät, indem der Einfluss aller dieser Factoren auf den Stoffwechsel die Ursache der übrigens denen des Quecksilbers nicht gleichwerthigen Heilerfolge ist. Auch mehrere dieser Holztrankcuren haben nach ihrem Erfinder besondere Namen bekommen, z. B. die mit *Decoctum Sarsaparillae compositum* ausgeführte ZITTMANN'sche Cur, die POLLINI'sche Cur mit dem gleichnamigen Decocte. Fast vergessen ist die methodische Behandlung der Syphilis mit den aus Abkochungen antidyscratischer Drogen, namentlich aus Sarsaparille angefertigten Syrupen *(Sirop de Cuisinier, Roob Laffecteur)*, ebenso die Syphiliscur mit verschiedenen unorganischen Stoffen, unter denen namentlich einzelne Metalle, wie Gold, Platin, Silber, Kupfer *(Liquor antimiasmaticus Köchlini)*, aber auch Säuren (Salpetersäure) und Alkalien vorübergehend ausgedehntere Benutzung fanden. Manche der zuletzt genannten Curmittel wurden und werden ebenso wie die Jodpräparate und die Decoctcuren auch bei einer Reihe anderer, sogenannter

constitutioneller Krankheiten curmässig gebraucht, so das Silber bei Epilepsie und Rückenmarksdarre, die Salpetersäure (in Form von Fussbädern) bei Leberleiden, die Alkalien bei acutem Gelenkrheumatismus, Gicht, Diabetes und anderen Leiden. Von den Metallen ist das Eisen und seine zahlreichen Salze bei tonisirenden Curen (Stahlcuren bei Bleichsüchtigen) viel verwendet. Von Ametallen spielt eine Hauptrolle als curmässig benutztes Mittel der Schwefel, der freilich weniger als inneres Mittel (z. B. bei Bleikolik), wie als externes Mittel und namentlich als Antipsoricum gebraucht wird, als welches er früher bei Krätzcuren als unentbehrlich galt, während er jetzt durch bessere Mittel ersetzt ist, welche sogenannte Schnellcuren bei Krätze ermöglichen (Perubalsam u. A.). Bei Hautkrankheiten werden auch Theer und diverse Theerpräparate, ferner Arsenikalien methodisch verwendet, welche letzteren auch neuerdings vielfach zu tonisirenden Curen Benutzung finden. Erwähnenswerth ist die Verwendung verschiedener Abführmittel zu Curen, welche öfters ähnliche Zwecke wie die erwähnten Decoctcuren verfolgen. So die der Senna in der berühmten Bleicolikcur der Pariser Charité, besonders aber verschiedene Purgirsalze, denen man blutreinigende Wirkung zuschreibt. Hierher gehören auch die sogenannten Frühlingscuren oder Kräutersaftcuren, da der zu denselben dienende frisch ausgepresste Saft des Löwenzahnes und anderer Kräuter vorwaltend durch seinen Gehalt an Salzen wirkt. Häufig ersetzt man die Purgirsalze durch Mineralwässer, in denen dieselben natürlich vorkommen. Ueberhaupt schliessen sich sämmtliche Mineralwässer, soweit sie zu Trinkcuren dienen, eng an die curmässig verwendeten Medicamente an, während sie zum Theil auch wegen ihres Gebrauches zu Bädern physikalische Curmittel darstellen. Wesentlich zu den medicamentösen Curen gehört auch die derivative oder ableitende Cur (s. Ableitung Bd. I, pag. 25), wozu insbesondere haut- oder darmreizende Mittel gebraucht werden. Endlich sind noch die sehr mannigfaltigen Formen der Inhalation als besondere Localcuren zu erwähnen.

Diätetische Curen nennt man solche, bei denen die gewöhnlich zur Ernährung dienenden Stoffe in methodischer Weise dargereicht werden, um durch Veränderung des Stoffwechsels krankhafte Zustände zu heben. Es ist indess gebräuchlich, manche Curen hinzuzurechnen, welche mit Zubereitungen aus gewissen Nahrungsmitteln, die den Charakter von Arzneimitteln tragen, hergestellt werden, z. B. Molkencuren, Kumyscuren, Kefircuren. Man theilt die diätetischen Curen am zweckmässigsten in roborirende (plastische) und entziehende (antiplastische) ein, wobei indess nicht ausser Acht zu lassen ist, dass verschiedene dieser Curen nicht ausschliesslich bei Störungen der Ernährung in Anwendung kommen und dass einzelne derselben unter veränderten Bedingungen beiden Indicationen, der Förderung des Ansatzes sowohl als der Verringerung des Körpergewichts, zu dienen im Stande sind. Dies gilt namentlich von den mit Weintrauben ausgeführten sogenannten Traubencuren, die durch ihren Gehalt an Traubenzucker bei Anwendung kleiner Mengen und gleichzeitiger reicher stickstoffhaltiger Diät Körpergewicht und Körperkraft vermehren, während bei Anwendung grösserer Quantitäten und blander Diät abführende und antiplastische Wirkung hervortritt. Dasselbe gilt von den Curen mit anderen Früchten, den sogenannten Obstcuren, welche jedoch weniger gebräuchlich als die Traubencur sind und denen sich einerseits die Apfelweincuren, andererseits die keineswegs ungefährlichen Wassersuchtscuren mit Citronen anschliessen.

Unter den zu roborirenden Curen benutzten Substanzen nimmt die Milch den ersten Platz ein, welche auch bei dem als Mastcur (Overfeeding, Suralimentation) zu bezeichnenden Verfahren von S. Weir Mitchell bei schwerer Hysterie und Neurasthenie, in welcher wochenlang eine möglichst reiche Zufuhr stickstoffreicher Nahrung stattfindet, das Hauptmittel bildet, neben welchem und anstatt dessen übrigens auch leicht verdauliche Fleischpräparate (Poudre de viande, Poudre de sang de boeuf) in Frankreich empfohlen werden. An die Curen mit Milch schliessen sich die ebenfalls bei Krankheiten mit gesunkener Ernährung in

Anwendung kommenden Curen mit verschiedenen Zubereitungen der Milch, wohin entfettete Milch (saure oder abgerahmte Milch, Buttermilch), von Caseïn und Fett befreite Milch (Molke) und die bereits oben genannten, durch Gährung erhaltenen, alkohol- und kohlensäurehaltigen Getränke Kumys und Kefir gehören, bei deren Wirkung die lockere Beschaffenheit des Caseïns mehr als Alkohol und Kohlensäure betheiligt erscheinen. Das Nähere über diese Mittel wird in besonderen Artikeln mitgetheilt werden.

In Bezug auf die antiplastischen Curen ist man in der Gegenwart zu der Ueberzeugung gelangt, dass die Hungercuren (Carenzcuren) und länger dauernde Entziehungscuren höheren Grades (Abstinenzcuren), wie sie die Aerzte in älterer Zeit behufs „Umstimmung" des Organismus bei acuten und besonders chronischen Krankheiten — hie und da noch verbunden mit der Anwendung von Purganzien oder mit der Darreichung kleiner Mengen Brechweinstein (sogenannte Ekelcur) oder selbst mit wiederholten Blutentziehungen — anzuwenden liebten und die durch ihre intensive Wirkung auf die Blutbildung von überaus schädlichem Einflusse auf den Organismus sein müssen, nur ganz ausnahmsweise Anwendung finden können. Dagegen ist allerdings eine kurzdauernde starke Herabsetzung der Zufuhr der Nahrungsmittel ein wesentliches Unterstützungsmittel medicamentöser Curen, z. B. der Decoctcuren, und eine Verminderung geringeren Grades gilt vielen Praktikern bei fieberhaften Zuständen als unerlässlich. Bei den haupsächlichsten Entziehungscuren der Gegenwart kommt nicht das gesammte Nahrungsmaterial in Frage, sondern nur einzelne Bestandtheile der Diät. So handelt es sich bei den gebräuchlichen Entfettungscuren (s. d.) entweder um die Entziehung des Fettes selbst (BANTING-Cur) oder um die der Kohlehydrate (Cur der Fettsucht nach EBSTEIN), welche letzteren auch bei verschiedenen Curen des Diabetes entzogen werden. Selbst diese partiellen Entziehungscuren sind nicht immer ohne Gefahr und können zu schweren Störungen führen. Einen noch intensiveren Eingriff stellt übrigens die curmässige Entziehung des Wassers, welche früher einen wesentlichen Bestandtheil der sogenannten arabischen Cur der Syphilis (mit den aus Quecksilber und Sublimat bestehenden arabischen Pillen) bildete, neuerdings besonders in der Form der SCHROTH'schen oder Semmelcur in Anwendung kommt, deren Gefahren in keinem richtigen Verhältnisse zu ihrem Nutzen stehen.

Veränderte Flüssigkeitsaufnahme ist übrigens auch ein wesentlicher Theil der OERTEL'schen Cur bei Circulationsstörungen, welche damit den Uebergang zu den mechanischen Curen, Mechanotherapie bildet, welche man auch als Bewegungscuren, Kinesiatherapie, bezeichnen kann. Curen dieser Art unterscheidet man in solche mit activer, passiver und gemischter Bewegung. Die OERTEL'sche Cur combinirt ausser beschränkter Wasserzufuhr ein besonderes Regime in Bezug auf die Zufuhr von stickstoffhaltigen und stickstofffreien Nahrungsmitteln mit activen Bewegungen in Form von methodischem Bergsteigen mit allmäliger Steigerung der Entfernungen von 500—1500 m über die Thalsohle, wodurch Kräftigung des dabei angestrengten Herzmuskels und wesentliche Erleichterung der Athembeschwerden erzielt werden soll. Die Vornahme der OERTEL'schen Curen, bei denen es nicht ohne erhebliche Beschwerden für den Kranken abgeht, so dass der französische Kliniker G. SÉE sie eher für Hunde als für Menschen berechtigt ansieht, geschieht jetzt in fast allen Curorten in hügeligen oder bergigen Gegenden, in denen seitens des Arztes bestimmte Wegstrecken abgegrenzt sind, deren Begehung dem Patienten ein genau abgemessenes Quantum von Muskel- und Herzmuskelarbeit ermöglicht, das nicht durch blosses Gehen bestimmter Zeitfristen nach der Uhr regulirt werden kann. Man nennt Curorte mit diesen Einrichtungen Terraincurorte. Die Cur ist auch in verschiedenen klimatischen Curorten während des Winters möglich und namentlich sind Meran, Bozen und Arco von OERTEL selbst als Terraincurorte eingerichtet. Das Bergsteigen, freilich in geringerem Maasse, bildet übrigens auch einen

der Factoren, welche bei der günstigen Wirkung des Aufenthaltes in Höhenklimaten (s. Curorte) nicht übersehen werden dürfen, indem durch Anregung kräftigerer Thätigkeit der Athemmuskeln Erweiterung des Brustkorbes resultirt. Insofern dabei auch die übrigen Muskeln der Extremitäten und des Rumpfes in erhöhter Weise fungiren, ist dabei auch eine allgemeine Kräftigung, daneben durch die verstärkte Oxydation, theils in Folge der vermehrten Sauerstoffzufuhr, theils in unmittelbarem Zusammenhange mit der Function der Muskeln, Vermehrung der Körperkraft und Regelung des Stoffwechsels zu erzielen. Man erreicht dieselben Effecte auch durch manche andere active Bewegungen, wie sie im Schwimmen, Fechten (altes Curmittel gegen Fettsucht), Laufen, in dem Exerciren, der Jagd, besonders aber in den Leibesübungen gegeben sind, die man in der Gegenwart als Gymnastik zu bezeichnen pflegt und welche bei uns in Form von Turnübungen (Freihandturnen, Turnen an Barren, Reck) methodisch in Anwendung gebracht wird. Die kräftigenden und entfettenden Effecte der Leibesübungen beim Militärdienste, welche diverse der oben genannten activen Bewegungen involviren, hat mancher schwächliche oder an Aufschwemmung leidende Freiwillige an sich selbst zu erfahren Gelegenheit. Die Möglichkeit, bei gymnastischen Uebungen einzelne Muskeln besonders zu berücksichtigen und functionsfähiger zu gestalten, macht die Gymnastik zu einem wesentlichen Unterstützungsmittel der sogenannten orthopädischen Curen chirurgischer Krankheiten (Verkrümmungen, Anchylosen), bei denen ausserdem mannigfache mechanische Apparate, Streckiatten u. s. w. in Gebrauch kommen, deren Effecte oft nur durch entsprechende Gymnastik zu permanenten gemacht wurden. Auf methodische Gymnastik einzelner Muskeln beruhen auch verschiedene Curmethoden gegen Stammeln, Schreibekrampf und ähnliche Leiden. Die bei uns übliche Gymnastik, welche nur active Bewegungen willkürlicher Muskeln verwerthet, ist von der durch Ling eingeführten, jetzt in allen Ländern verbreiteten schwedischen Heilgymnastik, unpassend Kinesipathie genannt, dadurch verschieden, dass diese auch auf unwillkürliche Muskeln (Darmcanal, Blase, Herz, Kreislauf, Athmung) einzuwirken sucht und dass sie sich der sogenannten halbactiven oder duplicirten Bewegungen bedient, indem der Kranke gegen den Widerstand eines anderen, des Gymnasten, oder gegen denjenigen besonderer Maschinen in den verschiedensten Stellungen mannigfache Muskelactionen ausführt oder gegen seinen eigenen Willen durch den Gymnasten passive Bewegungen ausführen lassen muss.

Als eine auf passiver Bewegung beruhende Cur ist die Massage hervorzuheben, die gegenwärtig eine sehr ausgedehnte Verwendung in der Therapie chirurgischer und interner Krankheiten besitzt, während sie sich früher auf das Durchkneten schmerzhafter, steifer oder krampfhaft zusammengezogener Muskeln beschränkte. Dieselbe ist entweder eine allgemeine, wo sie ebenfalls tonisirend und entfettend wirken kann, besonders geschätzt aber bei Erschöpfungsneurosen ist, oder eine mehr beschränkte, wo namentlich die Resorption stark angeregt und die Aufsaugung von Exsudaten und die Beseitigung davon herrührender Anschwellungen, Schmerzen u. s. w. gefördert wird. Die bei der Massage in Betracht kommenden mechanischen Eingriffe, die man in stabile (Drücken, Klopfen, Kneifen, Quetschen) und fortschreitende (Reiben, Streichen) unterscheidet, sind übrigens auch früher schon in verschiedener Weise methodisch in Anwendung gezogen worden. Schon im Alterthume gab es Gymnasten, Aerzte, die sich derselben bedienten, und im Orient, in Ostindien, China u. s. w. sind dieselben meist in Verbindung mit Schwitzbädern als sogenannte Shampoenen in Gebrauch, wobei der Bader Rückgrat, Lenden und Extremitäten zunächst mit der flachen Hand sanft drückt, dann mit der Faust stösst und knetet, hierauf mit Seifenschaum und warmen Tüchern reibt und die Procedur mit Knackenlassen einzelner Gelenke beendet. Das Klopfen und Kneten des Unterleibes ist als Cur bei Hartleibigkeit bekannt, ja Heidler wollte durch Erschütterungscuren alle möglichen Krankheiten heilen. Zu den Curen mit passiven Bewegungen zählt auch das Peitschen (Flagellation), insoweit

solches im Zustande von Bewusstlosigkeit (Erstickung durch Kohlendampf, Morphinvergiftung, Chloroformvergiftung) oder bei diversen Lähmungen angewendet wird, während das in den Zeiten der Ausbreitung des Christenthumes und im Mittelalter von zelotischen Mönchen betriebene Selbstgeisseln gegen fleischliche Gelüste zu den gemischten Bewegungen gehört. Auch die in der Behandlung acuter Vergiftungen so viel benutzte künstliche Respiration, insoweit solche durch mechanische Anfüllung der Lungen mit Luft durch Erweiterung des Brustkorbes geschieht, reiht sich den passiven Bewegungscuren an.

Von gemischten Bewegungen finden Fahren, Reiten und Schiffen nicht selten curmässige Verwendung, deren Effecte zum Theil auf dem damit verbundenen Aufenthalt in freier Luft beruhen. Andere früher benutzte Bewegungen, z. B. das in älteren Irrenanstalten übliche Herumdrehen im Kreise, in den sogenannten Trillstühlen, sind jetzt vergessen. Am meisten benutzt werden noch die Seefahrten, von den Alten geradezu wegen der dadurch bedingten Seekrankheit bei Unterleibsstörungen benutzt, jetzt bei Brustleidenden und Nervösen in Gebrauch, doch knüpft sich der etwaige Effect weniger an die eigenthümliche Schaukelbewegung, als an den Einfluss der Seeluft, der sich namentlich beim Kreuzen unter warmen oder gemässigten Breiten bei Phthisikern geltend machen kann, so dass sie im Wesentlichen den sogenannten Strandcuren entsprechen und wie diese zu den physikalischen Curen gehören oder doch den Uebergang dazu machen.

Die physikalischen Curen zerfallen nach den dabei in Betracht kommenden Dynamiden in verschiedene Abtheilungen. Am häufigsten wird die Wärme zur Erzielung von Heilerfolgen in Beziehung zum Organismus gesetzt, wobei es sich entweder um den Einfluss erhöhter oder erniedrigter Temperatur handelt.

Strahlende Wärme kam in früherer Zeit vielfach als tonisirendes Mittel bei Schwäche- und Lähmungszuständen curmässig als sogenannte Insolation (Heliosis) in Anwendung, wobei man, um intensiver und gleichzeitig ableitend zu wirken, die Sonnenstrahlen mittelst biconvexer Linsen (Brenn- oder Sammelgläser) concentrirte. Ausserdem spielen hohe Temperaturen bei den derivatorischen Curen keine unbedeutende Rolle, wobei man sich des Glüheisens *(Ferrum candens)*, der Brenncylinder (Moxen), in siedendes Wasser eingetauchter metallischer Instrumente (MAYO's Hammer) u. s. w. an Stelle hautröthender oder blasenziehender Arzneimittel bediente. Noch mehr ist die Wärme bei schweisstreibenden und antirheumatischen Curen betheiligt; hier kommt ausser der Einführung warmer Getränke, besonders die sogenannte trockene Wärme in Betracht, wohin ausser der Bettwärme und dem Einhüllen in Watte und Baumwolle auch das Umgeben des ganzen Körpers mit warmem oder heissem Sande, Asche oder anderem erwärmten Materiale (Sandbäder, Aschenbäder, Kleienbäder) gehören. In der Regel dient als Uebertragungsmittel oder Entziehungsmittel der Wärme das Wasser und die Luft, ersteres vor Allem in Form der Bäder (Dampfbäder, Wannenbäder, Flussbäder) und anderer analoger Formen, wie Begiessungen, Douchen, welche im Artikel Bad (Bd. II, pag. 105) besprochen wurden. Besondere Hervorhebung verdient die von dem schlesischen Bauern Priessnitz erfundene, später von wissenschaftlichen Aerzten viel verbesserte Kaltwassercur (Hydrotherapie, Hydriatrik), welche das Wasser theilweise innerlich, vorwaltend aber äusserlich, und hier ganz besonders in der Form der sogenannten Einpackung in nasse Tücher, ausserdem Douchen, Regenbäder, Sturzbäder, Abwaschungen, Abreibungen, unter Umständen auch Klystiere, als Curmittel verwendet, das durch eine geregelte Diät und Bewegung unterstützt wird.

Die Luft als Träger der Wärme dient, vom türkischen Bade abgesehen, vor Allem als Curmittel in den sogenannten Curorten oder klimatischen Curorten, doch ist dabei nicht blos die Temperatur in Frage. Bei den sogenannten Höhencuren (s. Curorte) ist namentlich die Verdünnung und die Reinheit der Luft von gleicher Bedeutung. Wie diese besonders bei Lungenkrankheiten An-

wendung finden, dient bei solchen auch die auf der Einwirkung erhöhten Luftdruckes beruhende sogenannte pneumatische Cur (Medication pneumatique), bestehend in dem $^1/_2$—1stündigen Aufenthalte in nach Art der Taucherglocke construirten Recipienten, in welchen die Luft durch Pumpen beliebig verdichtet und erneuert werden kann.

Ausser der Wärme wird von Dynamiden besonders häufig noch die Elektricität in sehr verschiedener Weise zu Curen verwerthet, die im Artikel Elektrotherapie ausführlichere Darstellung finden, und welche den in früherer Zeit viel benutzten mineralischen Magnetismus völlig verdrängt hat, da sich die Wirksamkeit der mineral-magnetischen Curen weder bei der Fixirmethode (länger dauernde Befestigung beider Pole an den leidenden Stellen) noch bei der Streichmethode, noch bei dem Tragen der sogenannten Armaturen (kleine Magnete als Colliers oder Gürtel getragen) jemals bewährt hat. Die alten magnetischen Curen finden ihr Pendant in den heute noch in Frankreich von verschiedenen Aerzten benutzten metallischen Curen (Metallotherapie), die mit dem äusseren Auflegen von diversen Metallplatten (Kupfer, Eisen, Gold, Silber), besonders bei verschiedenen Nervenaffectionen Heilerfolge erzielt haben wollen. Völlig verschieden von den ursprünglichen Magnetcuren sind diejenigen mit dem sogenannten thierischen Magnetismus, nach seinem Erfinder MESMER (1734 bis 1815) auch Mesmerismus genannt, d. h. durch Berühren und Bestreichen vermöge der vermeintlichen Uebertragung der magnetischen Kraft des Magnetiseurs, Curen, welche bei der genaueren Prüfung sich als Gaukelei und Betrug herausgestellt haben und in die Reihe der sogenannten mystischen Curen gehören, die namentlich in der älteren Medicin und besonders in der Volksmedicin eine ungeheuere Rolle spielten und in letzterer noch heute die Ursache der Ausbeutung der Einfältigen durch Charlatane und Gaukler werden. Dahin gehören die Curen durch Besprechen, die verschiedenen sympathetischen Curen (z. B. Heilung der Wunden durch Salben oder Verbinden der Waffe, mit der sie geschlagen wurden) u. A. Auch die in Frankreich aufgekommenen hypnotischen Curen (Hypnotismus, Braidismus), wobei durch verschiedene Mittel ein dem sogenannten magnetischen Schlafe der Somnambulen entsprechender Zustand herbeigeführt wird, die famosen Curen von Krämpfen durch Befestigen des Hintertheiles einer Taube an den Anus des Patienten (sogenannte Taubensteisscuren) tragen den nämlichen Charakter der für den Gebildeten unglaublichen Wundercuren.

Man würde offenbar Unrecht thun, wenn man derartige Curen zu den psychischen rechnen wollte, denn die wissenschaftliche Therapie bedient sich wesentlich anderer Mittel, um bei Seelenzuständen beruhigend oder herabstimmend oder erregend und kräftigend zu wirken. Die einzelnen hier in Betracht kommenden geistig-sittlichen oder Sinneseindrücke (Kräftigung des Willens, Fixiren der Aufmerksamkeit, Zerstreuung, Musik) besitzen kein pharmaceutisches Interesse.

Th. Husemann.

Curaçao-Schalen, s. Aurantium (Bd. II, pag. 36).

Curare, auch Uvari, Awara, Worara, Woorari, Wourali genannt, ist ein indianisches Pfeilgift.

Es wurde zuerst 1595 durch WALTHER RALEIGH nach Europa gebracht. Der Saft mehrerer *Strychnos*-Arten ist jedenfalls der wesentliche Bestandtheil desselben, doch werden zu seiner Bereitung noch verschiedene Zuthaten genommen, wie *Piper, Aristolochia, Caladium, Petiveria, Cocculus, Spigelia* u. A. Nach PLANCHON bildet am Amazonenstrome *Strychnos Castelnoeana Wedd.*, am Orinoco und in Englisch-Guyana *St. toxifera Schomb.* und in Französisch-Guyana *St. Crevauxii DC.* die Grundlage des Curare. Aus dem Umstande, dass in Curare mitunter Schlangenzähne gefunden wurden, schliesst man, dass auch Schlangengift ein Bestandtheil desselben sein dürfte.

Das in Form eines dunkelbraunen trockenen Extractes zu uns gelangende Curare wirkt schon in Dosen von 0.01—0.02 g lähmend auf die willkürlichen animalischen Muskeln, und zwar in der Weise, dass nicht die Muskeln selbst, sondern die vom Rückenmark ausstrahlenden motorischen Nerven, auf welche die Bewegungsimpulse vom Gehirn und Rückenmark zu den Muskeln gleiten, durch das Curare leitungsunfähig werden; es wird gewissermassen die Brücke zwischen dem Willen und dem Muskel abgebrochen. Hierauf beruht die durch Curare erzeugte Lähmung. Der motorische Nerv hat durch Curarisirung seine Reizbarkeit eingebüsst, der Muskel selbst ist reizbar geblieben. Die Curarelähmung erstreckt sich nur auf die motorischen Nerven der willkürlichen Muskeln. Die Nerven der organischen Muskelfasern, also die des Magens, der Gedärme, der Blase etc. werden selbst durch sehr grosse Dosen nicht gelähmt, auch die Herznerven bleiben unversehrt, desgleichen die organischen Muskeln selbst, sowie der Herzmuskel. Die vegetativen Functionen können also trotz der Curarelähmung fortbestehen, wenn man die durch Lähmung der willkürlichen Athmungsmuskel behinderte, willkürliche Athmung durch künstliche Athmung, durch künstliches Einblasen von Luft in die Lungen ersetzt. Wegen dieser seiner Eigenschaft wird das Curare zu physiologischen, pathologischen und toxicologischen Thierversuchen benützt.

Das Curare wirkt toxisch nur, wenn es direct in's Blut gebracht wird. In den Magen gebracht wirkt es deshalb nicht, weil es sehr langsam resorbirt, in's Blut aufgenommen, dagegen sehr rasch wieder durch die Nieren ausgeschieden wird. Die Einleitung künstlicher Respiration ist das erste Erforderniss bei Curare-Vergiftung.

Therapeutisch findet dasselbe gegenwärtig keine Verwendung; früher wurde es gegen Blepharospasmus, Tetanus- und Strychninvergiftung empfohlen.

Nach DRAGENDORFF sind für den forensischen Nachweis beachtenswerth: Curarin wird aus schwefelsaurer Lösung (auch wenn sie alkalisch gemacht wurde) weder von Aether noch von Benzol aufgenommen; der eingetrocknete alkalische Auszug gibt an 95procentigen Alkohol Curarin ab, welches in Wasser leicht löslich ist.

v. Basch.

Curarin ist der wirksame, giftige Bestandtheil des Curare (s. d.), dessen Reindarstellung von BOUSSINGAULT und ROULIN, dann von PELLETIER und PETROZ, ferner von PREYER (nach ihm ist das Platindoppelsalz $C_{10} H_{15} N . Pt Cl_2$) und später von SACHS versucht wurde. Die neuesten und besten Untersuchungen hat vor Kurzem R. BÖHM (Beiträge z. Physiol., C. LUDWIG z. s. 70. Geburtstage gewidm. 1886) publicirt. BÖHM ermittelte Folgendes: Neben dem wirksamen Alkaloide Curarin enthalten die verschiedenen Curaresorten sehr variable Mengen einer unwirksamen Base, Curin (durch Metaphosphorsäure fällbar und krystallinisch).

Zur Darstellung des Curins wird Curare so lange (eventuell mit verdünnter Schwefelsäure 1 : 100) extrahirt, als man noch eine deutliche Metaphosphorsäurereaction erhält. Aus diesem wässerigen Auszug wird das Curin mittelst Ammoniak als voluminöser, schmutziggrauer Niederschlag gefällt, der ziemlich viel Curarin mitgerissen enthält. Der rasch abfiltrirte Niederschlag wird in einer Flasche alsdann mit viel Aether übergossen und durchgeschüttelt, wobei Curin aufgenommen wird, Curarin aber zurückbleibt. Zu weiterer Reinigung wird das ätherische Extract verdunstet und die hinterbleibende Masse in Alkohol gelöst, daraus Curin wieder durch Wasser gefällt. Das erhaltene farblose amorphe Pulver wurde zur Analyse nochmals mit absolutem Aether gelöst und die ätherischen Lösungen langsam über Schwefelsäure eindunsten gelassen. BÖHM erhielt so eine blendendweisse Masse, die unter dem Mikroskope sich als aus sehr kleinen Sphärokrystallen bestehend erwies.

Eigenschaften des Curins. Wenig löslich in kaltem, etwas mehr in heissem Wasser, leicht löslich in Weingeist, Chloroform und in verdünnten Säuren. Die Lösungen schmecken intensiv bitter. Salze nur amorph. Schmelzpunkt 160°. Farblose und amorphe Niederschläge mit den gebr. Alkaloidreagentien: charakteristisch ist die Fällung mit Metaphosphorsäure. Aus dem in Wasser und Alkohol

so gut wie unlöslichen Platinchloriddoppelsalze wurde das Molekulargewicht des Curins auf 298 berechnet. Besondere Farbenreactionen scheint Curin nicht zu geben. Physiologisch unwirksam.

Durch Behandlung mit Methyljodid erhielt BÖHM eine neue Base, welche intensive Curarewirkung besass.

Darstellung des Curarins. Nächst mehreren anderen Fällungsmethoden erhielt BÖHM die beste Ausbeute, indem er den sauren, wässerigen Auszug von curinfreien Curaresorten durch einen Ueberschuss von Platinchlorid als amorphen Niederschlag direct ausfällte. Das so erhaltene Product war schon 8 bis 10mal wirksamer als die ursprüngliche Substanz. Zur weiteren Reinigung wird der Platinniederschlag auf dem Saugfilter abgesogen, dann mit absolutem Alkohol gewaschen und dieser schliesslich mit absolutem Aether verdrängt. Nach dem Trocknen an der Luft bildet das Platindoppelsalz eine graugelbe, pulverisirbare, amorphe Masse. Um daraus das Curarin frei zu machen, wird diese Platinverbindung in Alkohol fein suspendirt auf dem Wasserbade durch einen Schwefelwasserstoffstrom zerlegt. Die dabei frei werdende Salzsäure wird, um eine Zersetzung des Curarins zu verhindern, fortwährend mit weingeistigem Ammoniak neutralisirt. Das in Lösung befindliche Curare ertheilt den Filtraten vom Schwefelplatinniederschlag eine lebhaft gelbe bis orangerothe Farbe mit deutlicher Fluorescenz in's Grüne. Nach dem Eindunsten im Vacuum über Schwefelsäure resultirt das Curarin als gelbe oder orangerothe amorphe Masse neben reichlichen Salmiakkrystallen, von denen es durch Ausziehen mit einem Gemisch von 4 Th. Chloroform auf 1 Th. Alkohol getrennt wird. Das nach Verdunstung des weingeistigen Chloroformauszuges hinterbleibende Curarin wird in möglichst wenig Wasser gelöst, nach dem Abfiltriren kleiner Mengen Schwefel und anderer Verunreinigungen wird die reine wässerige Curarinlösung schliesslich im Vacuum eingetrocknet.

Das so isolirte Curarin hat folgende Eigenschaften: Amorpher Körper von gelber Farbe mit grüner Fluorescenz in wässeriger Lösung. Ein krystallisirter Körper (aber unwirksam) entsteht aus dem Curarin erst bei der Zersetzung durch Säuren. Das Curarin reagirt in wässeriger Lösung nicht alkalisch, sondern neutral und bildet jedenfalls keine krystallisirten Salze. Die freie Base ist in reinem Zustande ziemlich luftbeständig, leicht löslich in Wasser, Weingeist und alkoholhaltigem Chloroform, unlöslich in Aether und Petroläther. Geschmack intensiv bitter. Mit concentrirter Schwefelsäure befeuchtet, färbt sich reines Curarin augenblicklich prachtvoll rothviolett.

Die Dosis letalis beträgt pro Ko Kaninchen 0.00035 g. — Vgl. Curare.

Aus dem reinen Platindoppelsalz (18.31 Procent) berechnet sich das Molekulargewicht des freien Curarins zu 326; diesem steht dasjenige des Curins mit 298 sehr nahe.

v. Schröder.

Curcas, eine *Euphorbiaceen*-Gattung ADANSON's, synonym mit *Jatropha Kth.* *Sem. Curcadis, Sem. Ricini majoris, Ficus infernalis, Nuces catharticae americanae seu barbadenses,* sind die Samen der strauchartigen *Jatropha Curcas L. (Curcas purgans Endl.),* welche im tropischen Amerika heimisch ist, aber in den meisten Tropengegenden (Afrika, Neuseeland) cultivirt wird.

Die Samen sind circa 17 mm lang, eiförmig, auf der Rückenseite gewölbt, die Bauchseite durch den Nabelstreifen dachartig erhöht. Die Farbe ist ein mattes Schwarz, mit feinen gelblichen, besonders auf dem Rücken längs verlaufenden Rissen, an der Spitze ist die weissliche Narbe der abgelösten Caruncula sichtbar.

Die äusserste Schicht der Samenschale besteht aus einer Reihe radial gestreckter Zellen mit verdickten Wänden und braunem Inhalt. An den Stellen, wo schon mit blossem Auge die gelblichen Risse sichtbar sind, werden die Zellen dieser Schicht kleiner und schwinden endlich ganz. In diese Lücken ist dann das folgende, aus dünnwandigem Parenchym bestehende Gewebe eingedrungen. Die Zellen des Endosperm enthalten fettes Oel und Aleuronkörner.

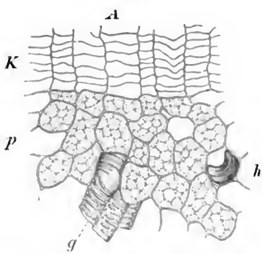
Der wirksame Bestandtheil der Samen ist ein farbloses fettes Oel von 0.947 spec. Gew. *(Ol. Curcadis, Ricini majoris, Cicinum infernale).* Es ist zu 26 Procent in ihnen enthalten und bildet ein sehr heftiges Purgir- und Brechmittel, doch kommt die letztere Eigenschaft nur dem ranzigen Oel zu, während es die erstere der darin enthaltenen Jatrophasäure verdankt. Es soll nach PECKOLT zur Verfälschung des Crotonöles dienen. Hartwich.

Curcuma, Gattung der *Zingiberaceae,* Unterfamilie *Hedychieae.* Im tropischen Asien heimische Kräuter mit knolligem Wurzelstock, scheidig gestielten Blättern, seiten- oder endständigen, durch Deckblätter schopfigen Inflorescenzen. Die gewöhnlich gelben, zwitterigen Blüthen besitzen ein äusseres kurzes, dreizähniges und ein inneres lippiges Perigon, von den typischen 3 + 3 Staubgefässen nur ein einziges fruchtbares, einen dreifächerigen Fruchtknoten, welcher sich zu einer vielsamigen, dreiklappigen Kapsel entwickelt. Die Samen haben einen Arillus.

1. *Curcuma longa L. (Amomum Curcuma Jqu.)* besitzt einen centralen, gegen 15 cm hohen Blüthenschaft mit ebenso langer Aehre, deren Blüthen blassgelb, von röthlich überlaufenen weissen Deckblättern gestützt sind. Von ihr stammt:

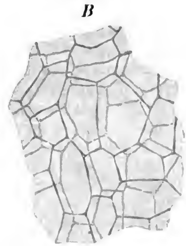
Rhizoma Curcumae, Gelbwurz, Turmeric, Terra merita, Souchet des Indes, ein sehr dichter, schwerer, hornartig spröder, aus freier Hand kaum zu zerbrechender, am Bruche feinkörniger Wurzelstock mit grauem bis gelbem (von der künstlichen Bestäubung zu unterscheidendem) Korke bedeckt,

Fig. 53.



Querschnitt durch den äusseren Theil des Curcuma-Rhizoms. *K* Kork, *p* mit verkleisterter Stärke erfülltes Parenchym, *g* Gefässe, *h* eine Harzzelle.

Fig. 54.



Kork des Curcuma-Rhizoms in der Flächenansicht.

innen wachsglänzend gelbroth. Der geglättete Querschnitt ist dicht hellgelb punktirt, die Rinde ($^1/_4$—$^1/_8$ des Durchmessers) durch eine helle Linie vom Kern scharf getrennt, nicht abschälbar. Die mikroskopische Untersuchung zeigt innerhalb der Korkdecke ein gleichförmiges, von Gefässbündeln durchsetztes Parenchym, dessen Zellen zumeist einen gelben Kleisterklumpen, vereinzelt einen dunkler gefärbten Harztropfen enthalten (Fig. 53). Die Verkleisterung der Stärke rührt daher, dass die Knollen, um das Auswachsen zu verhindern, gekocht wurden.

Das Rhizom schmeckt feurig gewürzhaft, etwas bitter, ähnlich dem Ingwer, den Speichel färbt es beim Kauen gelb. An eigenthümlichen Bestandtheilen enthält es ein ätherisches Oel (1 Procent) und den Farbstoff Curcumin (s. d.), angeblich auch ein Alkaloid (IVANOW-GAJEWSKY).

Im Handel unterscheidet man zwei Formen des Rhizoms: *Curcuma longa* und *Curcuma rotunda.* Die ersteren sind nach den Untersuchungen von ARTH. MEYER (Arch. d. Pharm. 1881) die unverdickten, früher als Lateralknollen aufgefassten Rhizome. Sie sind etwa fingerlang, 8—12 mm dick, walzenrund, einfach oder mit kurzen stumpfen Aesten und Narben versehen, undeutlich geringelt. Es ist

die gegenwärtig fast ausschliesslich vorkommende Sorte, von welcher die Marke Bengal die geschätzteste ist. *Curcuma rotunda,* früher als Centralknollen betrachtet, sind im Gegentheil die verdickten unterirdischen Internodien von Blattknospen. Sie sind ei- oder birnförmig, 20—30 mm lang, 15—20 mm dick, quer geringelt, mit dünnen Wurzeln und rundlichen Narben besetzt.

Die hauptsächlichste Verwendung findet Curcuma als Gewürz, besonders in England als Bestandtheil des Curry powder (s. d.). In der Pharmacie und Technik benutzt man sie weniger ihrer gewürzhaften Eigenschaften wegen, als vielmehr wegen des Farbstoffes. Die neue deutsche und österreichische Pharmakopöe haben sie nicht mehr aufgenommen.

2. *Curcuma angustifolia Rxb.* und *C. leucorrhiza Rxb.* sind zwei verwandte Arten, deren Rhizome auf Stärke ausgebeutet werden (s. Arrowroot, Bd. I, pag. 577).

3. *Curcuma aromatica Rosc.*, eine durch dicke knollige Rhizome und weissliche, roth bespitzte, gelblippige Blüthen charakterisirte Art, liefert die *Zédoaire ronde* des Cod. med.

4. *Curcuma Zedoaria Rosc. (C. Zerumbet Rxb., Amomum Zerumbet König, A. Zedoaria W.)* besitzt einen seitenständigen, bis 30 cm hohen Blüthenschaft mit halb so langen Aehren aus hellgelben Blüthen mit dunkelgelber Lippe, die zu 3—4 in den Achseln grüner Deckblätter sitzen. Sie ist die Mutterpflanze der Zedoaria (s. d.). J. Moeller.

Curcumapapier, Curcuminpapier, *Charta exploratoria lutea,* ist mittelst des Curcumafarbstoffes getränktes und getrocknetes, sodann in Streifen geschnittenes Filtrirpapier, welches als Reagenspapier Verwendung findet und, da es durch das Sonnenlicht gebleicht wird, in dunklen Flaschen oder an dunklem Orte aufbewahrt werden muss. Zur Darstellung wird grob gepulverte Curcumawurzel mit der fünffachen Gewichtsmenge 90procentigen Alkohols ausgezogen, die Tinctur mit dem zehnten Theil Petroläther ausgeschüttelt und hierdurch hauptsächlich fettes Oel entfernt. Nach Trennung von der Petrolätherschicht, die auch geringe Antheile des Farbstoffes mit hinwegnimmt, wird die alkoholische Tinctur filtrirt und mit derselben Filtrirpapier getränkt, welches, nachdem es an der Luft getrocknet ist, in schmale Streifen zerschnitten wird. Das Curcumapapier wird durch Alkalien und Alkalicarbonate braunroth gefärbt, welche Färbung beim Trocknen in Violett übergeht und durch verdünnte Säuren wieder in Gelb zurückverwandelt wird. Concentrirte Salzsäure färbt das Curcumapapier auch braun. Eine charakteristische Reaction gibt das Curcumapapier mit Borsäure (falls dieselbe gebunden vorhanden ist, muss sie durch mässigen Zusatz von Salzsäure frei gemacht werden). Die Borsäure gibt mit dem Curcumafarbstoff anfangs keine Veränderung, beim Trocknen des Papieres in mässiger Wärme tritt jedoch eine eigenthümliche rothe Färbung auf, die durch verdünnte Säuren nicht verändert, durch verdünnte Alkalien in Blau umgewandelt wird. Die Nuance der rothen Curcuminborsäurefärbung muss man durch Versuche kennen lernen, um sich vor Täuschungen zu bewahren. Für die Erkennung der alkalischen Reaction in gefärbten Flüssigkeiten ist das Curcumapapier empfehlenswerth.

Curcumin, Curcumagelb. Gelber Farbstoff des Rhizoms von *Curcuma longa L.* Zur Darstellung wird die gröblich zerkleinerte Curcuma zunächst durch einen starken Dampfstrom von dem ätherischen Oel befreit, mit heissem Wasser gewaschen, so lange sich dieses noch färbt, abgepresst und getrocknet. Das in dieser Weise behandelte Rhizom wird mit siedendem Benzol ausgezogen. Die heisse Benzollösung scheidet beim Erkalten lebhaft orangerothe Krusten von Rohcurcumin aus. Diese werden auf Fliesspapier abgepresst und in kaltem Weingeist aufgenommen, wobei kleine Mengen eines gelben flockigen Körpers zurückbleiben. Die filtrirte Lösung wird mit einer alkoholischen Lösung von Bleiacetat unter Zusatz von etwas Bleiessig gefällt. Der ziegelrothe Niederschlag von Bleicurcumin wird

mit Weingeist gewaschen und in Wasser vertheilt durch Schwefelwasserstoff zerlegt. Dem Schwefelblei wird dann der Farbstoff durch siedenden Alkohol entzogen und letztere Lösung der freiwilligen Verdunstung überlassen.

Eigenschaften. In dieser Weise dargestellt, bildet das Curcumin Krystalle, die dem orthorhombischen System anzugehören scheinen. Das Curcumin ist nicht sublimirbar; bei 165° beginnt es zu schmelzen und wird in höherer Temperatur zersetzt. Es löst sich leicht in Aether und Weingeist, weniger in Benzol. Concentrirte Mineralsäuren lösen etwas Curcumin, aber verändern es dabei. In Alkalien löst es sich mit lebhaft rothbrauner Farbe und wird durch Säuren wieder ausgefällt. Kalk- und Barytverbindnngen erzeugen rothbraune Fällungen. Die Bleiverbindung, dargestellt durch Fällen einer alkoholischen Curcuminlösung mit alkoholischem, essigsaurem Blei, ist ein feurigrother Niederschlag, leicht löslich in Essigsäure. Die übrigen Metallverbindungen ähneln der Bleiverbindung.

Die mit reinem Curcumin erzeugten Farbenreactionen sind lebhafter wie die der Curcumatinctur. Das damit getränkte Papier (Curcuminpapier) gibt durch Alkalien braunrothe Färbung, die beim Trocknen einen Stich in's Violette annimmt. Verdünnte Säuren stellen die ursprüngliche gelbe Färbung wieder her. Es bleibt nicht wie bei der Tinctur eine schmutzig olivengrüne Farbe zurück. S. Curcumapapier.

Das Curcumin bleicht an der Sonne. Natriumamalgam in alkoholischer Lösung entfärbt es. Erhitzt man eine alkalische Lösung von Borsäurecurcumin mit Mineralsäuren, so wird sie blutroth und scheidet beim Erkalten einen körnigen, fast schwarzen Körper ab, Rosocyanin genannt. Es löst sich letzteres nicht in Wasser und Aether, aber in Alkohol mit schön rother Farbe auf, die durch Alkalien lazurblau wird.

v. Schröder.

Curin, s. Curarin, pag. 346.

Curella'sches Pulver ist Pulvis Liquiritiae compositus.

Curorte. Diese Bezeichnung, obschon auch im weiteren Sinne auf alle Orte bezogen, in denen besondere Curen (Molken-, Traubencurorte) vorgenommen werden, dient im engeren Sinne für solche, wo die klimatischen Verhältnisse und vorzugsweise die Beschaffenheit der Luft ohne Beihilfe besonderer medicamentöser oder diätetischer Mittel die Bedingungen der Herstellung oder Besserung dort verweilender Kranken sind. Diese Orte, welche zum Aufenthalte von Kranken meist für Perioden dienen, während deren die Witterungsverhältnisse in der Heimat dieselben ungünstig beeinflussen, heissen daher auch klimatische Curorte oder Luftcurorte. Man fasst bei der ersten Bezeichnung das Klima nicht im Sinne der ursprünglichen, sozusagen rein geographischen Bedeutung (κλίμα, die Neigung oder Abdachung der Erde vom Aequator nach den Polen zu und das daraus hervorgehende Verhalten in meteorologischer Hinsicht), sondern als die Summe der durch die Entfernung vom Aequator, die Lage am Meere oder im Binnenlande (oceanisches und continentales Klima), durch die Elevations- (Gebirgs- oder Höhenklima) und Bodenverhältnisse (Waldklima) hervorgebrachten localen meteorologischen Verhältnisse, von denen vor Allem Reinheit der Luft, Lufttemperatur, Luftdruck, Luftfeuchtigkeit und Luftbewegungen in Betracht kommen. Man theilt die klimatischen Curorte am besten ein in Winter- und Sommerstationen, obschon einzelne allerdings auch das ganze Jahr über als Aufenthaltsort dienen können.

Klimatische Winterstationen. Unter diesen haben die in südlicheren Ländern belegenen sogenannten südlichen Wintercurorte, früher auch vielfach schlechtweg als „klimatische Curorte" bezeichnet und bis in die letzten Decennien hinein den Haupttheil der sogenannten Klimatotherapie ausmachend, die grösste Bedeutung. Der Hauptzweck derselben besteht darin, brustkranken oder schwächlichen Personen den Aufenthalt in freier Luft während des Winters möglichst viel zu gestatten, ohne dass die mit dem nordischen Winter verbundenen atmosphärischen Verhältnisse schädlich auf sie einwirken. Wesentliche Erfordernisse

eines solchen Curortes sind daher reine, von atmosphärischen und chemischen Schädlichkeiten freie Luft, gleichmässige und namentlich wenig Schwankungen im Laufe des Tages darbietende Temperatur, geschützte Lage gegen Wind und geringe Häufigkeit atmosphärischer Niederschläge (nach Regentagen oder besser Regenstunden berechnet), Freisein von epidemischen Krankheiten und das Vorhandensein eines angemessenen Comforts.

Die einzelnen Curorte zeigen übrigens in Bezug auf ihre klimatischen Verhältnisse grosse Verschiedenheiten. So differirt namentlich die mittlere Wintertemperatur (d. h. das Verhältniss der durch dreimal tägliche Thermometerbeobachtung festgestellten Temperaturen für December, Januar und Februar) so bedeutend, dass diese in einzelnen derselben der mittleren Temperatur des Sommers in Norddeutschland (17.5°) sich nähert, in anderen nur einem milden deutschen Winter (+ 1 bis 2°) entspricht. Sehr verschieden ist die relative Luftfeuchtigkeit (d. h. das Verhältniss der Wasserdampfmenge, welche die Luft enthält, zu derjenigen, welche sie bei der vorhandenen Temperatur überhaupt aufzunehmen vermag), so dass man die betreffenden Curorte geradezu in feuchte und trockene eintheilt. Bei vielen der Curorte ist die höhere Luftfeuchtigkeit durch ihre Lage in unmittelbarer Nähe des Meeres oder auf Inseln bedingt; doch gehören auch einzelne Wintercurorte am Seestrande (Riviera di Ponente, Malaga) zu den trockenen. Bei manchen Inselcurorten macht sich der Einfluss des Meeres so ausgeprägt geltend, dass nicht allein die Tagesschwankungen ganz unbedeutend sind (in Madera nur 3—4°, in Malaga angeblich nur 2.5°), sondern die Wintertemperatur von der Sommertemperatur nur wenig abweicht (Madera, Teneriffa), so dass ein fortgesetzter Aufenthalt (besonders mit Benutzung auf den Inseln vorhandener Höhen) möglich ist.

Für die Effecte der Klimacuren ist es von besonderer Bedeutung, dass der Kranke die Hin- und Herreise nicht zu unpassenden Zeiten unternimmt. Von Deutschland ist die Abreise nicht im Winter, sondern im Herbste anzutreten. Die Heimkehr vor Ende Mai oder Anfang Juni ist sehr zu widerrathen, da die Verhältnisse der Atmosphäre vor dieser Zeit die Curerfolge ganz in Frage stellen können. Zweckmässig ist es aber, die südlicheren Orte schon im April, wo Hitze und Staub beschwerlich werden, mit etwas nördlicheren zu vertauschen und vor der definitiven Rückkehr eine Uebergangsstation in Tirol oder der Schweiz aufzusuchen, welche übrigens auch im Spätsommer vor der Reise in den Süden vielfach benutzt werden.

Von den zu klimatischen Curen dienenden Inseln und Küstencurorten hat Madera (32—34° n. Br.) und dessen Hauptstadt Funchal mit einer mittleren Wintertemperatur von fast 17°, einem Minimum der Nachttemperatur von 9° und einem Maximum der Sommerwärme von 30°, sehr feucht, wohl das gleichmässigste Klima. Wesentlich gleich verhalten sich die noch südlicher gelegenen Canarischen Inseln (27.5—29.5° n. Br.). Hieran schliesst sich Algier (36.5° n. Br., mittl. Wintertemp. von November bis Ende April 14—16°, weniger feucht); dann folgen Palermo auf Sicilien (38.7° n. Br., m. Wttp. 11.5°); Ajaccio auf Corsica (42.35° n. Br., m. Wttp. 11.2°); verschiedene Orte der Riviera di Ponente, besonders Nervi, das, ebenso wie das westlich von Genua belegene Pegli, dieselben Temperaturverhältnisse zeigt, aber weit feuchter ist als die sogenannte Riviera di Levante, deren mittlere Temperatur für die sechs Curmonate (Mitte October bis Ende April) 9—12° beträgt. Von den bekannten Curorten dieses Küstenstriches ist das auf italienischem Gebiete gelegene San Remo von Deutschland aus am besuchtesten und zeichnet sich vor den französischen Orten (Hyères, Cannes, Nizza, Mentone) durch etwas grössere Wärme (mittlere Temperatur in den kältesten Monaten 11.3°), von den drei erstgenannten auch durch grössere Gleichmässigkeit aus. Weniger besucht sind die Wintercurorte der spanischen Küste, unter denen Malaga (36.5° n. Br., m. Wttp. circa 40°) durch seine gleichmässige Wintertemperatur Beachtung verdient, aber viele hygienische

Mängel bietet, deren Vorhandensein auch den Besuch verschiedener östlicherer, zu Wintercuren wohl geeigneter Inseln und Küstenorte (Lissa und Lesina an der dalmatinischen Küste, jonische Inseln, Patras, Smyrna, Port Said u. a. m) nicht räthlich macht. Den nördlichsten italienischen Wintercurort (45° n. Br.) bildet Venedig mit nur 4.5° mittlerer Wintertemperatur, mehr zum Frühlingsaufenthalt (mittlere Frühlingstemperatur 13.24°) geeignet. Etwas südlicher liegt das wenig windgeschützte Biarritz am Busen von Biscaya mit 6—8° mittlerer Wintertemperatur, wenig mehr als diejenige der durch den Golfstrom beeinflussten Inseln und Orte an der Süd- und Südwestküste von England (Insel Wight, Penzance, Torquay, Bournemouth), deren mittlere Temperatur im Winter 5—7°, im Frühling 7—10° beträgt und welche durch ihre geringen Schwankungen der Tagestemperatur, aber auch durch Dunst und Regenmenge (5—6 Mal so viel Regenstunden als in San Remo) sich charakterisiren.

Von den Wintercurorten der Tiefebene sind Cairo und das benachbarte Heluan die südlichsten (30° n. Br.) und die trockensten; ausserdem fallen in diese Kategorie der Curorte Rom (41—45° n. Br.; m. Wtp. etwa 10°), Pisa (43° n. Br.; m. Wtp. 8.3°) und Pau (43° n. Br.; m. Wtp. 6.5—7.5°), an welche sich einzelne nicht sehr hoch gelegene Orte der Pyrenäen (Amélie-les-Bains, Palalda) anreihen. Diese letzteren machen den Uebergang zu den am südlichen Abhange der Alpen belegenen Orten, welche, obwohl auch zum Winteraufenthalte passend, doch vorwaltend als Uebergangsstationen im Herbst oder Frühling dienen. Hierher gehört namentlich Meran und Obermais in Tirol, wo die Wintermonate relativ kalt (m. Temp. im Dec. 1.9, im Jan. 0.3°, im März, Feb. 3.4°) sind, aber die Herbstmonate (Sept. 17°, Oct. 12.9°, Nov. 5.6°) und Frühlingsmonate (März 7.8°, Apr. 12.6°) günstige Verhältnisse darbieten, neuerdings auch, wie die benachbarten Orte Bozen und Gries zu Terraincurorten für den Winter eingerichtet (s. Cur); hieran reihen sich Pörtschach am See in Kärnten, Arco im Sarcathale und verschiedene Orte an den oberitalienischen Seen (besonders Cadenabbia am Comer See, Pallanza am langen See, Lugano am Luganer See), deren mittlere Temperatur um circa 2° höher als die von Meran ist; endlich Montreux, Clarens, Vernet, Territet und Veytaux am Nordufer des Genfer Sees, mit einer mittleren Wintertemperatur von 2.49° und einer Frühlingstemperatur von 10.49°, sowie das etwas höher belegene und um circa 1° kühlere Vevey, Divonne bei Nyon, Beaurivage bei Lausanne. Auch einzelne, etwas nördlicher gelegene alpine sonnige Orte am Vierwaldstädter See (Weggis, Gersau), Interlaken und Brienz, können hier genannt werden. Im Nothfalle benutzt man aber auch verschiedene in Süddeutschland belegene Orte mit gleichmässiger Temperatur, früherem Eintritt des Frühlings und längerer Dauer des Herbstes zum Winteraufenthalte oder zu Uebergangsstationen, wie Wiesbaden, Cannstatt, Baden-Baden, Badenweiler u. A., wenn die Verhältnisse weitere Reisen nicht gestatten oder es nicht zweckmässig erscheint, den Kranken den Sitten und Lebensgewohnheiten seiner Heimat zu entziehen. Für derartige Kranke sind dann auch die für den Sommeraufenthalt noch näher zu besprechenden Etablissements in Gröbersdorf und Falkenstein angezeigt.

In England hat man den Versuch gemacht, die Klimacuren durch den Aufenthalt in Häusern mit constanter Temperatur von 15—18° und feuchter Atmosphäre (sogenannte Maderahäuser) zu ersetzen, wie solche z. B. in Hastings errichtet wurden. Grössere Bedeutung für die Ueberwinterung von Kranken, besonders Phthisikern, besitzen verschiedene in den Alpen belegene Höhencurorte, besonders das 1560m über dem Meere belegene Davos in Graubündten, das zwar nicht die Annehmlichkeit einer gleichmässigen milden Temperatur und Witterung wie die italienischen Küstenstriche bietet, aber vermöge sehr hoher Sommertemperaturen und der vielen klaren Tage Bewegung in einer von Staub und anderen Materien reinen Luft gestattet, die, so lange der Schnee liegt (Mitte November bis Mitte [illegible]), nicht die im Sommer vorhandenen Bewegungen durch Berg- und Thalwinde

zeigt. Der Besuch dieser Winterstation beginnt zweckmässig einige Wochen vor dem Einschneien; das wechselnde Wetter während der Schneeschmelze macht oft eine Uebersiedlung nach Oberitalien zweckmässig. Die grosse Trockenheit der Luft schliesst erethische Kranke aus. Davos ist übrigens ein sogenannter Jahrescurort, der im Sommer und Winter benutzt werden kann, eine Eigenschaft, welche übrigens einer ganzen Reihe zur Ueberwinterung weniger besuchten Sommerstationen der Alpen im Ober- und Unterengadin, am Thuner und Genfer See zugesprochen werden müssen. Neuerdings sind auch Maloja (Oberengadin) und Les Avants (1000 m) bei Montreux als Wintercurorte in Aufnahme gekommen.

Klimatische Sommerstationen. Die für den Aufenthalt schwächlicher oder kranker Personen im Sommer benutzten Localitäten zerfallen nach der Seehöhe, in welcher sie liegen, in Strandcurorte, indifferente Binnenlandcurorte, Bergcurorte oder Sommerfrischen und Höhencurorte. Ueber die, besonders im Hoch- und Spätsommer besuchten Strandcurorte wird das Nähere in dem Artikel Seebäder mitgetheilt werden.

Indifferente Binnenlandcurorte nennt man solche, welche eine Seehöhe unter 300 m besitzen, weil dieselben weder hinsichtlich ihrer Temperatur, noch in Bezug auf ihre Feuchtigkeit oder auf den Luftdruck hervorragende Eigenschaften besitzen und deshalb auch keine besonderen Ansprüche an die Kraft und Thätigkeit des Körpers stellen. Dieselben werden ihrer geschützten Lage wegen, welche namentlich die kälteren Luftströmungen ausschliesst, und welche, wenn der Schutz ein allseitiger ist, in sogenannten Kesselthälern, auch eine grössere Gleichmässigkeit der Tag- und Nachttemperaturen und der Temperaturen in den einzelnen Tagesstunden bedingt, besonders im Spätfrühjahre und den ersten und letzten Sommermonaten bis zum Herbst, nicht im Hochsommer, als tonisirender Aufenthalt und zum Schutze gegen Erkältungen von schwächlichen Personen oder Reconvalescenten, als Erholungsplätze für Ueberarbeitete und Nervöse, aufgesucht. Derartige Curorte, mit angenehmen, schattigen Promenaden, Waldwegen u. s. w. finden sich in den meisten hügeligen und gebirgigen Gegenden Deutschlands und sind nicht selten auch der Sitz diverser Curanstalten (Mineralwassercuren, Molkencuren, Kiefernadelbäder, pneumatische Anstalten, Kaltwasserheilanstalten u. A. m.) und neuerdings zu Terraincuren eingerichtet. Von den Curorten dieser Art schliesst sich das nur 8—15 m über dem Spiegel der Ostsee belegene Schmartau im Fürstenthum Lübeck als Grenzort zwischen See- und Binnenklima den Strandcurorten an, während verschiedene, wenig unter 300 m nördliche Sommercurorte sich eng an die eigentlichen Bergcurorte reihen, welche übrigens manche Balneologen erst bei 400 m Seehöhe beginnen lassen. Am zahlreichsten sind die Sommercurorte am Odenwald zwischen Frankfurt und Heidelberg und am Schwarzwalde, am Rhein und seinen Nebenflüssen Ahr, Lahn; auch manche sogenannte Sommerfrischen in Thüringen, Sachsen, im Habichtswalde, im Teutoburger Walde und in den Wasserbergen gehören zu dieser Kategorie der Curorte.

Als Bergcurorte (Sommerfrischen) bezeichnen wir Waldfrischen in einer Seehöhe von 300—1000 m. Diese bieten ein weniger gleichmässiges Klima als die vorigen, wirken durch ihre grössere Höhe anregend und erfrischend auf das Gesammtnervensystem und steigern die Energie des Stoffwechsels und der Wärmeproduction im Körper. Die relativ stärkeren Luftströmungen machen Erkältungen leichter als in niedrigeren Curorten; der Einfluss der Luftverdünnung auf die Athmung macht sich in nicht so ausgeprägter Weise wie bei noch höheren Elevationen geltend. Man unterscheidet die in den deutschen Gebirgen belegenen Curorte als solche mit gewöhnlichem Gebirgsklima von den an der Nordseite der Alpen belegenen Luftcurorten derselben Seehöhe, denen man ein sogenanntes Voralpenklima zuschreibt. Letztere charakterisiren sich im Allgemeinen durch etwas grössere Trockenheit, plötzlicheren Eintritt von Niederschlägen, raschere Temperaturabfälle am Abend in Folge der Windfälle von den Hochgebirgen und stärkere Evaporation, werden aber im Grossen und Ganzen jedoch in derselben Weise be-

nutzt. Manche der Curorte in den Voralpen liegen an Seen, welche zu Badecuren gebraucht werden können; in anderen findet sich Gelegenheit zu anderen tonisirenden Curen. Alle können während der ganzen Sommerszeit zum Aufenthalte dienen. Für die relativen Wirkungen der deutschen Bergcurorte, soweit solche von der Temperatur abhängig sind, ist übrigens die Seehöhe keineswegs ausschliesslich entscheidend. Viel kommt hier auf die geographische Lage des Gebirges an. So wirken Curorte von 300—400 m Seehöhe im Harz wegen der nördlichen Lage und des isolirten Heranstretens des Gebirges aus dem norddeutschen Flachlande ebenso belebend wie süddeutsche Gebirgscurorte in doppelter Höhe. Zu Wintercuren für Lungenschwindsüchtige finden sich besondere Einrichtungen in Görbersdorf in den Sudeten (Schlesien, 550 m), in Falkenstein am Taunus (550 m), in Reiboldsgrün im Voigtlande (700 m) und in Geltschberg bei Leitmeritz im böhmischen Mittelgebirge (416 m). Die höchsten deutschen Bergcurorte sind Höchenschward (1010 m), Waldau und Schluchsen (über 350 m) im Schwarzwalde, der überhaupt das an Curorten dieser Art reichste Gebirge ist, von denen das 420 m hoch liegende Badenweiler als Uebergangscurort im Herbste vorzüglichen Ruf hat. Im nördlichen Deutschland liefern der Thüringer Wald und der Harz die besuchtesten Curorte dieser Art. Unter denen des ersteren sind Neuhaus am Rennstieg (806 m), Brotterode, Ilmenau und Elgersburg (475 m) die höchstbelegenen, Friedrichroda und Tabarz (circa 400 m), Liebenstein (315 m) und Arnstadt (310 m) die besuchtesten. Im Harz haben, von Hohegeiss (670 m) abgesehen, Clausthal und Andreasberg (560 m) die grösste Seehöhe; vielbesucht sind Grund, Alexisbad, Blankenburg, Sachsa, Thale, Ilsenburg und Harzburg. Sehr reichlich sind Bergcurorte in Schlesien und Böhmen, theils dem Sudeten- und Riesengebirge, theils dem Erzgebirge angehörig; die höchsten sind Karlsbrunn in Oesterreichisch-Schlesien (760 m) und Wildenthal im Erzgebirge; andere sind Reiboldsgrün, Johannisbad, Forstthal, Gräfenberg, Reinerz, Flinsberg, Roznau, Liebwerda, Petersdorf, Warmbrunn u. A. m. Zu nennen sind ausserdem Hohwald und Dreiähren in den Vogesen, Alexanderbad im Fichtelgebirge (560 m), Muggendorf und Streitberg in der fränkischen Schweiz (circa 600 m), Königstein im Taunus u. s. w.

Bergcurorte mit Voralpenklima finden sich vorzugsweise in Bayern, Oesterreich und der Schweiz. Hierher gehören verschiedene Orte am Starhemberger-, Ammer- und Tegernsee an der nördlichen Abdachung der bayerischen Alpen, die Inseln des Chiemsee, Reichenhall, Hintersee und Berchtesgaden in den bayerischen Voralpen, Ischl und Mondsee im Salzkammergut, Gmunden am Traunsee in Oberösterreich; ausserdem verschiedene Orte am Ufer und in der Nähe des Bodensees, wie Constanz, Radolfzell und Heiligenberg in Baden, Friedrichshafen, Lindau, Bregenz, Rorschach, an welchen sich Schloss Wolfsberg im Thurgau, Friedau im Solothurnischen Jura, Heiden, Gais und Weisskirch in Appenzell, schliessen; ferner eine Anzahl Orte am Vierwaldstädter See, von denen Axenstein, Beckenried und Buochs am meisten für den Sommer, Gersau, Wäggis, Vitznau mehr zu Frühlings- und Herbstaufenthalt passen, Thun und Brienz an den gleichnamigen Seen und das zwischen beiden belegene Interlaken, Sonnenberg am Urner See u. a. m.

Alpine Höhencurorte heissen über 1000 m über der Meeresfläche erhabene Sommercurorte, in denen in prägnanter Weise das sogenannte Höhenklima zur Geltung kommt. Die wesentlichen Charaktere des letzteren sind im Allgemeinen niedere mittlere Temperatur, welche mit der Zunahme der Höhe immer mehr, jedoch nicht überall gleichmässig steigt, geringere Temperaturunterschiede zwischen Sommer und Winter, sehr hohe directe Sonnentemperatur bei sehr niedriger Schattentemperatur, besonders im Winter, wo erstere allerdings niedriger als im Sommer ist, sehr niederige Nachttemperaturen, erheblich verminderter und wenig Schwan-

kungen unterworfener Druck der leicht beweglichen, für die Sonnenstrahlen leicht passirbaren Luft, grosse Reinheit und hoher Ozongehalt derselben und geringe absolute Feuchtigkeit, besonders in den Mittagsstunden und am ausgeprägtesten in der Zimmerluft; ferner schnell eintretende Wolkenbildung und Niederschläge, welche ausserordentlich rasch wieder verschwinden können, und im Sommer das Auftreten von Localwinden (Thal- und Bergwinde) in Folge der ungleichmässigen Erwärmung und Abkühlung der Höhen und Thäler neben den grossen tellurischen Strömungen. Die physiologischen Effecte des Höhenklimas bestehen in energischer Anregung fast sämmtlicher Lebensthätigkeiten (Herz- und Athemthätigkeit, Appetit, Blutbildung und Ernährung, Nerven- und Muskelthätigkeit), doch setzt dasselbe eine gewisse Widerstandsfähigkeit der Constitution voraus und wirkt bei bestehender grosser Reizbarkeit entschieden nicht günstig. Die einzelnen Curorte differiren sehr nach der Seehöhe; je höher die Lage, umso mehr sinkt die mittlere Temperatur, jedoch in so wenig constanter Weise, dass in der Schweiz Abnahme um 1° bald bei Steigung von 141, bald bei solcher von 227.6 m eintritt; constanter ist das Verhältniss der Abnahme des Luftdruckes, der bei 5000 m nur die Hälfte des Druckes in der Ebene beträgt. Die hierher gehörenden Curorte gehen in der Schweiz bis zu einer Höhe von 2050 m (Hotel Belalp oberhalb des Rhonethales), in Tirol bis 1570 m (Pejo). Zu den höchsten Schweizer Höhencurorten (meist über 1800 m hoch) gehören diejenigen des Oberengadins (St. Moriz, Pontresina, Silva Plana, Maria Sils, Maloja, Zuz, Semaden) in Graubündten, Murren und die Curhäuser auf dem Rigi (Rigi-Scheideck 1648 m), denen sich von Graubündtner Curorten Davos (1560 m) und Parpan (1505 m) anreihen, während die übrigen vielbesuchten Sommerfrischen Graubündtens (Flims, Churwalden, Klosters u. A.) geringere Seehöhe besitzen. Von den sonstigen Schweizer Höhencurorten sind noch das als sehr mild bezeichnete Engelberg in Unterwalden (1039 m), St. Beatenberg im Berner Oberlande (1150 m), Les Avants und Villard im Canton Waadt, Stoos am Vierwaldstädter See (1293 m), Weissenstein in Solothurn (1282 m) zu nennen, von nicht schweizerischen Fladnitz bei Friesach (1360 m), Fuschersbad, St. Leonhard bei Villach, denen sich der ungarische Höhencurort Neu-Schmecks (Neu-Tatrafüred, 1005 m) anschliesst.

Auch ausserhalb Europa wird das Höhenklima als Heilmittel bei Kranken, besonders bei Brustleidenden, benutzt. So hat die Peruanische Regierung in dem Hochthale von Janja in den Peruanischen Anden ein Sanatorium errichtet. Die Seehöhe ist hier bedeutender als in den Alpen (2500—3000 m); dagegen liegen die klimatischen Curorte am Ostabhange der Rocky Mountains in den Vereinigten Staaten (38° n. Br.), Mamton, Colorado und Denven, in Höhen von 1500 bis 1900 m.

Literatur: H. Weber, Klimatotherapie. Leipzig 1880. Th. Husemann.

Curpfuscherei heisst die gewerbsmässige Ausübung der Heilkunde oder einzelner Zweige derselben (Zahnheilkunde, Veterinärmedicin) durch Personen, welche nicht auf die vom Staate vorgeschriebene Weise durch Studium auf Universitäten oder ähnlichen Instituten ihre medicinischen Kenntnisse erlangt und nach dem durch Examina geführten Nachweise ihrer Befähigung eine Approbation zur Praxis erhalten haben.

Man nennt derartige Personen auch Quacksalber oder Afterärzte, in einzelnen Ländern, wo diese Beschäftigung eine legitime ist, auch euphemistisch Freiärzte (Frilaege in Norwegen). Dieselben entsprechen den im Mittelalter in Deutschland neben den gelehrten Aerzten vorkommenden und an Zahl diese weit überwiegenden Volksärzten oder Empirici, die man in anderen Ländern bereits frühzeitig durch Gesetze als Classe des Heilpersonales beseitigt hat. In Sicilien untersagte König Roger schon 1140 die Ausübung der Heilkunde den nicht geprüften Personen bei Strafe des Gefängnisses und der Confiscation der

Güter. In Montpellier wurden Quacksalber verkehrt auf einen Esel gesetzt und unter Bewerfen mit rohen Eiern und Koth seitens der Bevölkerung aus der Stadt getrieben. In Wien liess die Facultät Quacksalber mehrfach mit dem Kirchenbanne belegen. In den meisten deutschen Staaten blühte das Unwesen der Quacksalberei in den ersten Jahrhunderten der neuen Zeit in einer so erstaunlichen Weise, dass die dadurch bewirkte Schädigung der öffentlichen Wohlfahrt fast überall staatliche Verbote der Curpfuscherei bei Geldstrafen und im Wiederholungsfalle Gefängnissstrafe oder selbst von vorneherein unter Androhung von Haft hervorrief. Im neuen deutschen Reiche ist man jedoch von diesen Bestimmungen zurückgegangen, indem durch die Gewerbeordnung vom 21. Juli 1869 die Ausübung der Medicin vollkommen freigegeben ist und nur nach § 147 c Derjenige mit Strafe bedroht wird, welcher, ohne hierzu approbirt zu sein, sich als Arzt (Wundarzt, Augenarzt, Geburtshelfer, Zahnarzt, Thierarzt) bezeichnet oder sich einen ähnlichen Titel beilegt, durch welche der Glauben, dass der Inhaber eine geprüfte Person sei, erweckt wird. Es ist dadurch die Möglichkeit der Entstehung einer Classe von Therapeuten gegeben, welche durch Zahlung einer bestimmten Gewerbesteuer oder durch Lösung eines Legitimations- und Gewerbescheines zur Betreibung der Heilkunde entweder für ihren Wohnsitz oder auch für weitere Districte legitimirt werden, und wenn sich diese nicht in ausgedehntester Weise gebildet hat, so hat dies darin seinen Grund, dass die Abgabe von Medicamenten, auch wenn solche nicht gewerbsmässig geschieht, sei es gegen Bezahlung oder auch unentgeltlich, den durch die Gewerbeordnung legitimirten Quacksalbern verboten bleibt. Selbstverständlich werden Curpfuscher wegen etwaiger Vergehen gegen das Strafgesetzbuch nach Massgabe des letzteren bestraft und die Paragraphen wegen Betruges und fahrlässiger Tödtung haben wiederholt gegen einzelne in Anwendung gebracht werden müssen. Die Gesetzgebung der nichtdeutschen Staaten, in denen die medicinische Praxis nicht frei war, ist bis auf Norwegen, dem Beispiele des deutschen Reiches nicht gefolgt. In Oesterreich besteht §. 343 des Strafgesetzbuches, wonach Derjenige, welcher ohne ärztlichen Unterricht erhalten zu haben und ohne gesetzliche Berechtigung zur Behandlung von Kranken als Heil- oder Wundarzt diese gewerbsmässig ausübt oder insbesondere sich mit der Anwendung von animalischem oder Lebensmagnetismus befasst, sich einer Uebertretung schuldig macht und mit Arrest von sechs Monaten bestraft wird, noch gegenwärtig zu Recht. Die Fassung dieses Paragraphen ist um so zweckmässiger, als sie auch die gewerbsmässige abergläubische Behandlung von Krankheiten, zu der der Lebensmagnetismus gehört und welche jederzeit einen bedeutenden Theil der Quacksalberei gebildet hat, in's Auge fasst.

In den Ländern, wo gegenwärtig noch die Curpfuscherei strafbar ist, treffen die Strafen selbstverständlich auch den Apotheker, wenn er sich derselben schuldig macht. Aber auch in Staaten, wo neuerdings die Krankenbehandlung freigegeben ist, bleibt dieselbe dem Apotheker untersagt. In Preussen ist z. B. durch Circular des Medicinal-Ministeriums vom 23. September 1871 die gewerbsmässige Behandlung von Kranken seitens eines Apothekers als eine Verletzung der besonderen Pflichten seines Berufes bezeichnet, die durch die Gewerbeordnung nicht aufgehoben sind, und das Verbot des Prakticirens für den Apotheker mit Fug und Recht auf das entsprechende Verbot des Dispensirens für den Arzt begründet. Dagegen ist das in einzelnen deutschen Staaten früher bestehende Verbot der Abgabe von Arzneimischungen auf Recepte von nicht approbirten Medicinalpersonen selbstverständlich aufgehoben, soweit es sich dabei um Substanzen handelt, deren Handverkauf nicht untersagt ist. Eine Unterstützung von Afterärzten seitens der Apotheker liegt nicht im Interesse derselben; mag auch dem Einzelnen ein Vortheil dadurch erwachsen, dass er durch die Verordnungen der Quacksalber, welche häufig Medicamente enthalten, die einer längst vergangenen Epoche der Medicin angehören, eine Anzahl Ladenhüter los wird, oder aus den langen Quacksalberrecepten, die gegen die vereinfachten Verordnungen der modernen Aerzte sehr abstechen, eine höhere Einnahme erzielt, so ist es gegen das Standesinteresse,

sich mit Leuten zu liiren, welche entweder in ihrer Bildungsstufe tief unter dem Apotheker stehen oder im entgegengesetzten Falle Schwindler sind. Dass die Freigebung der medicinischen Praxis selbst in Ländern, welche keinen Ueberfluss an gebildeten Aerzten besitzen, nicht zum Heile des Publikums, sondern nur zum Vortheile solcher Personen, die dasselbe auszubeuten verstehen, führt, hat man neuerdings in Norwegen gesehen. Als selbstständige Curpfuscher haben die Apotheker übrigens niemals eine bedeutende Rolle gespielt. In dem die Curpfuscher im Anfange des vorigen Jahrhunderts aufzählenden „Arznei-Teufel" werden zwar auch „etliche, geizige, unerfahrene, fahrlässige, versoffene, eidbrüchige und betrügliche Apotheker" angeführt, aber sie verschwinden neben dem Contingente, welche Landpastöre, alte Weiber, Zigeuner, Juden, Urinpropheten, Badeknechte u. s. w. zu dem Heere der „verfluchten Quacksalber" stellten. Th. Husemann.

Curry-powder (deutsch: Gerbe-Pulver) ist eine in England und Ostindien gebräuchliche Gewürzmischung, welche hauptsächlich aus Curcuma, daneben auch aus Pfeffer, Ingwer, Coriander, Cardamomen, Gewürznelken, Nelkenpfeffer, Kümmel und Trigonella besteht. Das Mischungsverhältniss ist nicht constant; eine Vorschrift lautet: 40 Th. *Rhizoma Curcumae*, je 30 Th. *Fructus Coriandri* und *Cinnamomum*, je 20 Th. *Piper nigrum*, *Fructus Amomi*, *Fructus Capsici annui*, *Fructus Cardomomi min.* und *Rhizoma Zingiberis*.

Cururuape oder Timbo sind die indianischen Namen für *Paullinia pinnata L.*, einer Liane des tropischen Amerika, deren Wurzelrinde das Alkaloïd Timbonin enthält (Martin, Ph. Journ. and Trans. VII).

Curven, krumme Linien. Von besonderer Wichtigkeit sind jene Curven, die ihrer ganzen Ausdehnung nach in eine Ebene fallen. Zieht man in dieser zwei aufeinander senkrechte Gerade (Axen), deren Schnittpunkt als Nullpunkt bezeichnet werden soll, so lässt sich die Lage jedes Punktes der Ebene in Bezug auf diese Axen dadurch fixiren, dass man von ihm aus zwei zu den Axen parallele Linien zieht, bis sie dieselben schneiden. Das Stück, welches vom Nullpunkt aus auf der einen Axe abgeschnitten wird, heisst Abscisse, die entsprechende Strecke auf der anderen Axe Ordinate des Punktes. Nimmt man dabei alle vom Nullpunkt aus auf die eine Seite einer Axe fallenden Strecken als positiv an, so gelten die auf die andere Seite fallenden als negativ. Betrachtet man nun eine ebene Curve in Bezug auf ein solches Axensystem, so bemerkt man, dass die Ordinate eines Punktes nicht mehr willkürlich ist, wenn derselbe in der Curve liegen und eine bestimmte Abscisse haben soll, sondern dass sie von der gegebenen Abscisse abhängt. Es kann also jede Curve als graphische Darstellung einer gewissen Abhängigkeit zweier Grössen von einander aufgefasst werden.

Dieser Umstand begründet die grosse Verwendbarkeit der Curven zur übersichtlichen, graphischen Darstellung solcher Beobachtungsresultate, auf welche nur eine einzige veränderliche Grösse Einfluss hat. Ein Beispiel dieser Art ist die Beobachtung der Dichte einer Flüssigkeit bei verschiedenen Temperaturen. Um zu einer solchen Darstellung zu gelangen, zieht man zuerst die beiden auf einander senkrechten Axen, trägt auf einer derselben vom Nullpunkt aus eine Länge auf, welche der gegebenen Grösse, im obigen Beispiel der Temperatur, proportional ist, errichtet am Ende dieser Strecke eine zur Axe senkrechte Linie und grenzt dann auf dieser ein Stück ab, welches der beobachteten Grösse, im angeführten Beispiel also der bei der genannten Temperatur beobachteten Dichte, proportional ist. Der Endpunkt dieser Strecke ist dann ein Punkt der für die Beobachtung charakteristischen Curve. Sollten unter den aufzutragenden Grössen positive und negative vorkommen, so sind die positiven vom Nullpunkt auf die eine Seite, die negativen auf die andere Seite der Axe aufzutragen; hat man auf diese Weise mit Beibehaltung des Maassstabes, welcher der Construction des ersten Punktes zu Grunde gelegt wurde, für jede Beobachtung den ihr entsprechenden Punkt con-

struirt, so verbindet man durch einen continuirlichen Zug alle Punkte so genau als möglich untereinander. Bei einer grösseren Anzahl von Beobachtungen machen sich etwaige besonders fehlerhafte sofort dadurch bemerkbar, dass sie in den durch die übrigen Punkte bestimmten Zug nicht eingefügt werden können.

Eine so construirte Curve bietet nicht nur ein getreues Abbild der Beobachtungen, sondern gestattet auch die abhängige Grösse für eine solche gegebene zu bestimmen, für welche sie nicht unmittelbar gemessen wurde. In der Curve nämlich kommt jeder innerhalb der Beobachtungsgrenzen angenommenen Abscisse eine Ordinate zu, die um so genauer der entsprechenden Grösse, die aus der Beobachtung folgen würde, proportional ist, je enger die zur Construction der Curve verwendeten Punkte aneinander liegen. Man darf aber solche nicht beobachtete Grössen nur aus jenem Theil der gezeichneten Curve entnehmen, der zwischen den unmittelbar construirten Punkten liegt, indem ja der Verlauf der Curve ausserhalb dieses Bereiches ein vollständig unbekannter ist.

Eine solche Darstellung hat aber nur dann einen Sinn, wenn die angenommene Grösse, wie im obigen Beispiel die Temperatur, einer continuirlichen Aenderung fähig ist und wenn bei einer solchen auch die von ihr abhängige Grösse sich continuirlich, nicht sprungweise, ändert.

Für die praktische Ausführung empfiehlt sich das im Handel vorkommende Millimeter- oder Coordinatenpapier. Wie viel Einheiten der in Betracht kommenden Grössen man jeden Millimeter als Abscisse und jeden als Ordinate bedeuten lassen soll, hängt ausser von dem vorhandenen Raum insbesondere von der Genauigkeit ab, mit welcher man die eingetragenen Grössen aus der Zeichnung wieder entnehmen will. Die Wahl muss aber so getroffen werden, dass zu jeder Strecke der Zeichnung mit Leichtigkeit das Originalmaass angegeben werden kann. Pitsch.

Cuscuta, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Convolvulaceae.* Chlorophyllfreie, links windende, fadenförmige Stengelschmarotzer mit kleinen Blattrudimenten und Haustorien. — Die auf Nutzpflanzen schmarotzenden Arten der Seide (*Cuscuta Epilinum Weihe* auf Flachs, *C. Epithymum Murr.* auf Klee, *C. lupuliformis Krocker* auf Lupinen, *C. europaea L.* auf Hopfen u. a. m.) werden mitunter zu einer ökonomischen Plage.

Herba Cuscutae war einst als Abführmittel in Verwendung. Sie ist pharmakologisch nicht untersucht.

Cusparia, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Rutaceae.* Holzgewächse Brasiliens mit fiederigen, wechselständigen Blättern, ansehnlichen Inflorescenzen aus grossen, zwitterigen, fünfzähligen Blüthen und einsamigen Früchten.

Cusparia trifoliata Engl. (C. febrifuga Humb., Bonplondia trifoliata Willd., Angostura Cuspare Roem. et Schult., Galipea officinalis Hanc.), ein Baum mit krautigen, kahlen, dreizähligen Blättern und weissen Blüthenrispen, ist die Stammpflanze der Angustura (Bd. I, pag. 381).

Cusparin, Angusturin. Aus dem alkoholischen Auszuge der echten Angusturarinde, von *Galipea officinalis Hanc.*, scheidet sich beim Verdunsten das Cusparin aus. Es bildet zu Büscheln vereinigte Nadeln, von bitterem Geschmack und neutraler Reaction. Es ist schwer in Wasser, leicht in Alkohol, nicht in Aether löslich. Leicht löslich in Säuren und Alkalien. Schmelzpunkt 45°. Die wässerigen Lösungen werden durch Gerbsäure gefällt. v. Schröder.

Cusset bei Vichy, mit ähnlichen alkalischen Säuerlingen wie dieses.

Cuticula ist die oberflächliche Schichte der Epidermiszellen, oft schon optisch, in jedem Falle aber chemisch als scharf begrenzte Membran erkennbar. Sie ist dadurch entstanden, dass in die Cellulosehaut Suberin eingelagert wurde, daher unlöslich in concentrirter Schwefelsäure, Chromsäure und Kupferoxydammoniak, dagegen löslich in erwärmter concentrirter Kalilauge. Die Cuticula

ist mehr oder weniger dünn, aussen glatt oder gestreift, nicht selten noch die Grenzen der zu ihr gehörigen Zellen zeigend, innen oft ebenfalls glatt, mitunter zapfenartige Fortsätze in die Zellwand sendend. In der Impermeabilität für Wasserdampf und in der ausserordentlichen Widerstandsfähigkeit der Cuticula gegen atmosphärische Einflüsse liegt ihre physiologische Bedeutung. — Vergl. auch Cellulose (Bd. II, pag. 606) und Epidermis.

Die Cuticularisirung ist übrigens nicht auf die Zellen der Oberhaut beschränkt, sie tritt auch im Innern der Gewebe auf, so z. B. sind viele Oel- und Harzräume von der Umgebung durch cuticularisirte Membranen getrennt.

Auch in der Thierhystologie spricht man von einer Cuticula und versteht darunter chitinartige Ausscheidungen des Protoplasma, welche die „Grenzzellen“ als zusammenhängende Membran überziehen.

Cutis, die Lederhaut, ist von den drei Schichten der allgemeinen Decke: Oberhaut, Lederhaut, Unterhautbindegewebe, die mittlere. Ihr Gewebe ist zusammengesetzt aus äusserst dichten Bündeln von faserigem Bindegewebe und elastischen Fasern, welche ein Gitterwerk mit diagonal verlängerten Maschen bilden. An ihrer der Oberhaut zugewendeten Seite ist die Cutis förmlich übersät mit einer grossen Anzahl von Tastwärzchen, in denen die Endorgane der Tastnerven, die Tastkörperchen liegen. Je grösser die Anzahl der Tastwärzchen an einer Hautstelle, desto ausgebildeter ist daselbst das Tastgefühl. An der Handfläche sind die Tastwärzchen in Doppelreihen angeordnet und bilden Riffe, welche mit freiem Auge deutlich zu sehen sind. Die Cutis ist auch der Sitz der Haarbälge und Talgdrüsen. Die Ausführungsgänge der Schweissdrüsen durchbohren die Cutis; der secernirende Theil derselben liegt aber grösstentheils im Unterhautbindegewebe.

Cy, für Cyan (CN) gewähltes Zeichen in chemischen Formeln.

Cyamelid, Modification der Cyansäure (s. d.).

Cyan. Cyanverbindungen. Eine Anzahl stickstoffhaltiger, organischer Verbindungen enthält die einwerthige Atomgruppe CN, welche in ihren Verbindungen den Salzbildnern Chlor, Brom und Jod sehr ähnlich ist und als Cyan (von κυανός = blau) bezeichnet wird.

Die Bildung dieser Cyangruppe erfolgt besonders, wenn Stickstoff und Kohlenstoff in statu nascenti und bei Gegenwart eines Metalles, welches mit dem Cyan ein nicht flüchtiges Cyanmetall bildet, zusammentreten können. Derartige synthetische Bildungsweisen des Cyans sind unter anderen folgende:

1. Man glüht stickstoffhaltige organische Stoffe bei Anwesenheit von Alkalien;
2. Man glüht stickstoffhaltige organische Stoffe mit Kalium oder Natrium;
3. Man leitet Stickstoffgas über ein zum Glühen erhitztes Gemenge von Kaliumcarbonat und Kohle.

Ausserdem treten Cyanverbindungen nicht selten als ein Product der Zersetzung organischer Verbindungen auf, so bei der Gährung des Amygdalins, bei der trockenen Destillation des Ammoniumoxalats u. s. w.

Diese Cyangruppe kann nun aber in zwei isomeren Modificationen erscheinen, je nachdem drei- oder fünfwerthiger Stickstoff darin enthalten und demnach im ersteren Falle die Bindung der Elemente oder der Radicale mit dem Kohlenstoff, im zweiten mit dem Stickstoff erfolgt ist, wie dies z. B. durch die Structurformel der Cyansäure und der mit ihr isomeren Isocyansäure verdeutlicht wird:

$$C^{IV}<^{N^{III}}_{OH} \qquad\qquad N^{V}<^{C^{IV}}_{OH}$$

Cyansäure Isocyansäure.

In den Metallverbindungen des Cyans (s. Cyanwasserstoffsaure Salze) ist jedoch ausschliesslich oder fast ausschliesslich das normale Cyan $C\equiv N$ vertreten und man bezeichnet es als echtes oder eigentliches Cyan oder auch als

Carbonitril, während das Isocyan N ≡ C in den Cyanverbindungen verschiedener organischer Radicale angenommen werden muss und auch als Pseudocyan oder Carbylamin bezeichnet wird.

Dem entsprechend unterscheidet man zwei Reihen von Cyanverbindungen organischer Radicale, die Nitrile und die Carbylamine, von denen die ersteren sich von der normalen Cyanwasserstoffsäure $C^{IV} N^{III} H$ ableiten lassen, während die letzteren dem Typus der allerdings für sich noch nicht dargestellten Isocyanwasserstoffsäure $N^{V} C^{IV} H$ entsprechen.

Bezüglich ihrer Bildungsweisen lassen sich im Allgemeinen folgende Regeln aufstellen:

A. Nitrile erhält man u. a.:

1. Durch Behandlung der Ammoniumsalze der Fettsäuren oder anderer einwerthiger organischer Säuren mit Phosphorsäureanhydrid unter Austritt von 2 Mol. H_2O nach dem Schema:

$$C_3 H_5 (NH_4) O_2 = C_3 H_5 N + 2 H_2O$$

Propionsaures Ammonium — Propionitril oder Cyanäthyl.

2. Durch Destillation von Cyankalium mit gleichen Molekülen des Kaliumsalzes einer Aetherschwefelsäure:

$$CNK + C_2 H_5 KSO_4 = C_3 H_5 N + K_2 SO_4$$

Aethylschwefelsaures Kalium — Cyanäthyl.

Die Nitrile sind farblose, zwar stark, aber nicht unangenehm riechende Flüssigkeiten, in Wasser meist wenig löslich und ziemlich leicht destillirbar. Erwärmt man sie mit Alkalien, so gehen sie unter Aufnahme von 2 Mol. H_2O wieder in die entsprechenden Ammoniumsalze über, während sie bei der Behandlung mit nascirendem Wasserstoff unter Aufnahme von 4 Atomen H in Aminbasen mit gleichem Kohlenstoffgehalte übergeführt werden:

$$C_3 H_5 N + 4 H = C_3 H_9 N \text{ oder } C_3 H_7 NH_2$$

Propylamin.

B. Carbylamine werden gewonnen u. a.:

1. Durch Einwirkung von Cyansilber auf die Jodide der Alkoholradicale:

$$CNAg + C_3 H_7 J = C_4 H_7 N + Ag J$$

Propylcarbylamin $N^{V} C^{IV} (C_3 H_7)^{I}$.

2. Durch Einwirkung von Chloroform auf die Aminbasen der Alkoholradicale der allgemeinen Formel $C_n H_{2n+1}$ (bei Gegenwart von Alkalien zur Wegnahme von HCl):

$$CHCl_3 + CH_5 N = C_2 H_3 N + 3 HCl$$

Methylcarbylamin.

Die Carbylamine sind ebenfalls flüchtige, destillirbare Flüssigkeiten, unterscheiden sich aber von den Nitrilen durch niedrigeren Siedepunkt, widerlichen Geruch, Giftigkeit und vor Allem durch nachfolgende Umsetzung.

Sie gehen bei der Einwirkung von Alkalien unter Mitwirkung von Wasser in Ameisensäure und eine Aminbase über, z. B.:

$$C_4 H_7 N + 2 H_2 O = CH_2 O_2 + C_3 H_7 NH_2$$

Propylcarbylamin — Ameisensäure — Propylamin.

Ausserdem werden sie durch Sauerstoff leicht oxydirt.

Die in allen diesen Verbindungen enthaltene Gruppe CN ist im freien Zustande nicht bekannt, als freies Cyan bildet sie vielmehr das Cyancyanid oder das Dicyan, ein farbloses, giftiges, mit purpurvioletter Farbe brennbares Gas von eigenthümlichem stechendem Geruche, welches bei — 25° zu einer bei — 35° krystallisirenden, beweglichen Flüssigkeit erstarrt. Das Dicyan ist in den Hochöfengasen in geringer Menge enthalten und wird durch Erhitzen von Cyanqueck-

silber gewonnen, welches sich hierbei in metallisches Quecksilber und freies Cyan spaltet:

$$Hg(CN)_2 = Hg + \begin{array}{c} CN \\ | \\ CN \end{array}$$

Hierbei bleibt in der Retorte ein schwarzer Körper zurück, das sogenannte Paracyan.

Dies Paracyan ist eine braunschwarze, lockere Substanz, eine polymere Modification des Dicyans $= (C_2 N_2)_n$ und geht erst bei starker Glühhitze in Dicyan über.

Das Cyan zeigt überhaupt eine ausgesprochene Neigung zur Polymerisation; wie dem freien Cyan das feste Paracyan entspricht, so entspricht dem Chlorcyan CNCl das feste Chlorcyan $C_3 N_3 Cl_3$, der Cyansäure CNOH die Cyanursäure $C_3 N_3 O_3 H_3$ u. s. w.

Ausser den vorstehend abgehandelten Cyanverbindungen, den Nitrilen und Carbylaminen und den Metallcyaniden oder cyanwasserstoffsauren Salzen hat man noch eine Reihe eigenthümlicher Doppelcyanide, denen die Atomgruppe $Fe(CN)_6$, auch wohl Cfy geschrieben, gemeinsam ist. Unterwirft man diese Doppelcyanide der Zersetzung, so zeigt sich die bemerkenswerthe Erscheinung, dass bei den Umsetzungen derselben erwähnte Atomgruppe unangegriffen bleibt. Da nun ferner in fraglichen Verbindungen das Eisen durch die gewöhnlichen Reagentien nicht nachweisbar ist, so betrachtet man die Atomgruppe $Fe(CN)_6$ als ein Radical und bezeichnet es, je nachdem es in seinen Verbindungen vier- oder dreiwerthig auftritt, als Ferrocyan oder als Ferricyan.

Den Typus der Ferro- und Ferricyanide bilden das Ferrocyankalium $K_4 Fe(CN)_6$ und das Ferricyankalium $K_3 Fe(CN)_6$, beziehungsweise die diesen Kaliumsalzen entsprechenden Wasserstoffverbindungen, der Ferrocyanwasserstoff $H_4 Fe(CN)_6$ und der Ferricyanwasserstoff $H_3 Fe(CN)_6$. Die Constitution der Ferro- und Ferricyanverbindungen, in denen zweifelsohne das Eisen eine eigenthümliche Stellung einnimmt, lässt sich derart deuten, dass man in beiden das Eisen als vierwerthig auffasst, verbunden mit den dreiwerthigen Atomgruppen $C_3 N_3$. Es würde dann das Ferrocyan nicht vier-, sondern achtwerthig und das Ferricyan nicht drei-, sondern sechswerthig, also eine Verdoppelung der oben gegebenen Formeln nothwendig sein, wie nachstehende Structurformeln erläutern:



Ferrocyan   Ferricyan.

Diese Structurformeln aber lassen sich ganz ungezwungen vom Ferro- und Ferrichlorid ableiten:



Ferrochlorid   Ferrichlorid

Ersetzt man in ersterem jedes Chloratom durch das dreiwerthige Radical $C_3 N_3^{III}$, so erhält man die Atomgruppe $Fe_2(C_3 N_3)_4$ oder $Fe_2(CN)_{12}$, welche nach obiger Structurformel als achtwerthiges Radical fungiren muss. Geht man dagegen vom Ferrichlorid aus, indem man die 6 Chloratome durch vier dreiwerthige $C_3 N_3$-Gruppen ersetzt, so muss ein Radical resultiren, welches noch 6 freie Werthigkeiten besitzt, wie obige Structurformel zeigt, das Ferricyan.

Die Ferro- und Ferricyanide sind nicht giftig, die der Alkalimetalle und der alkalischen Erdmetalle sind in Wasser löslich, hingegen die der eigentlichen Erdmetalle und der Schwermetalle in Wasser unlöslich. Die in Wasser löslichen Ferrocyanide sind im krystallisirten Zustande gelb gefärbt, die entsprechenden Ferricyanide rubinroth. Durch Behandlung mit Kalilauge werden die unlöslichen Ferrocyanide in Ferrocyankalium, welches in Lösung geht, übergeführt, während das mit dem Ferrocyan verbundene Metall als Hydroxyd abgeschieden oder eventuell von dem überschüssigen Alkali gelöst wird. Die unlöslichen Ferricyanide geben bei entsprechender Behandlung meistens ein Gemisch von Ferro- und Ferricyankalium neben dem Metallhydroxyde. Concentrirte Schwefelsäure zersetzt die Ferro- und Ferricyanide vollständig unter Entwicklung von Kohlenoxyd. Chlor, Brom und andere Oxydationsmittel führen die ersteren in letztere über, Salpeter- und salpetrige Säure wandeln beide Gruppen zunächst in sogenannte Nitroprusside (s. dort) um und führen schliesslich zu durchgreifenden Zersetzungen.

Wie bereits oben erwähnt, bilden das Ferro- und Ferricyankalium, deren Darstellung unter Blutlaugensalz, Bd. II, pag. 342, beschrieben ist, den Typus der Ferro- und Ferricyanverbindungen; sie sind ferner auch der Ausgangspunkt für die Gewinnung der übrigen, welche durch einfache Umsetzung mit den betreffenden Salzlösungen erhalten werden, z. B.:

$$K_4 Fe(CN_6) + 2 Cu SO_4 = Cu_2 Fe(CN)_6 + 2 K_2 SO_4$$

Ferrocyankalium Kupfersulfat Ferrocyankupfer Kaliumsulfat.

Die Ferricyanmetalle unterscheiden sich von den Ferrocyanmetallen dadurch, dass ihre Lösungen mit Ferrisalzlösungen keinen Niederschlag, sondern nur eine braungrüne Färbung, mit Ferrosalzen dagegen eine blaue Fällung von Ferricyaneisen oder Turnbull's Blau geben, während umgekehrt die Ferrocyanmetalle in den Ferrisalzlösungen einen blauen Niederschlag von Ferrocyaneisen oder Berlinerblau hervorrufen, mit Ferrosalzen hingegen — bei Luftabschluss — weisse Niederschläge geben, die sich bei Luftzutritt bald bläuen. Jehn.

Cyanate sind Salze der Cyansäure (s. d.).

Cyanide sind Cyanverbindungen mit Metallen oder organischen Radicalen; in ersterem Falle würde die Verbindung dem Anhydrid eines cyanwasserstoffsauren Metalloxydes entsprechen.

Cyanin, $C_{28} H_{35} N_2 J$, ist der älteste bekannte Chinolinfarbstoff. Es wurde durch Erwärmen von lepidinhaltigem Chinolin mit Amyljodid und Behandlung des Productes mit Kalilauge erhalten (WILLIAMS) und kurze Zeit sogar technisch hergestellt. Cyanin bildet grünglänzende Tafeln, die sich in Alkohol mit blauer Farbe lösen. Es gibt auf Seide und Wolle ein sehr schönes, aber auch sehr vergängliches Blau. Gegenwärtig ist es durch die blauen Anilinfarben vollständig verdrängt.

Benedikt.

Cyanogene, gleichbedeutend mit Chromogene (s. pag. 111).

Cyanon ist eine Quecksilberverbindung genannt worden, die entstehen soll, wenn schwefelkohlenstoffhaltiges Leuchtgas durch Quecksilbercyanidlösung geleitet wird.

Cyanose (κυάνεος, dunkelblau) heisst die bläuliche Färbung der Haut, wie sie als Folge venöser Blutfülle eintritt.

Cyanosin, s. Eosine.

Cyanotypie, s. Copirapparate und Copirverfahren, pag. 292.

Cyansäuren. Es sind mehrere Cyansäuren bekannt, und zwar sowohl isomere als polymere Modificationen.

1. **Normale Cyansäure**, CN.(OH), ist als Blausäure zu betrachten, in welcher das H-Molekül durch ein Mol. Hydroxyl ersetzt ist. Diese normale Cyansäure

ist in freiem Zustande nicht bekannt, wohl aber existiren einige bekannte Aether, bei denen das H-Atom im Hydroxyl durch einwerthige Alkoholradicale ersetzt ist, z. B. Cyansäure-Methyläther ($CN . OCH_3$), Cyansäure-Aethyläther ($CN . OC_2H_5$) und Cyansäure-Amyläther ($CN . OC_5H_{11}$). Diese Aether bilden sich bei Einwirkung von Chlorcyan auf die betreffenden Natriumalkoholate und unterscheiden sich von den isomeren Isocyansäureäthern durch einen schwachen aromatischen Geruch und geringere Flüchtigkeit, sowie durch ihr Verhalten gegen Kali und Salzsäure, wobei Isocyansäure, respective Cyanursäure gebildet wird.

2. **Isocyansäure,** schlechthin Cyansäure genannt, $CO . NH$, ist als Ammoniak zu betrachten, in welchem 2 Wasserstoffmol. durch die zweiwerthige Gruppe CO substituirt sind; die Isocyansäure wird daher auch Carbimid genannt.

In reinem Zustande bildet sie eine sehr flüchtige, stechend sauer riechende Flüssigkeit. Sie bildet sich beim Erhitzen von wasserfreier Cyanursäure im Kohlensäurestrome in einem rechtwinklig gebogenen Verbrennungsrohr. $C_3N_3H_3O_3 = 3(CO . NH)$. Der Dampf wird in ein Kältegemisch geleitet. — Der Dampf der Isocyansäure reizt zu Thränen; die flüssige Säure erzeugt, auf die Haut gebracht, Blasen. Sie ist ungemein geneigt, zu polymerisiren. Dieser bisher noch wenig aufgeklärte Vorgang vollzieht sich bereits bei 0° innerhalb 1 Stunde. Beim Herausnehmen der Säure aus der Kältemischung vollzieht sich die Polymerisation explosionsartig; es resultirt das amorphe Cyamelid. Spec. Gew. bei 0° 1.140; bei — 20° = 1.558. Dampfdichte 1.50. — Die Isocyansäure löst sich in Eiswasser; die Lösung zerfällt oberhalb 0° rasch in CO_2 und NH_3. $CO . NH + H_2O = CO_2 + NH_3$. — In Alkoholen löst sich Isocyansäure unter Bildung von Allophansäure-Estern. Mit Aldehyd bildet sie Trigonsäure.

Die Salze der Cyansäure sind meist, theilweise sogar sehr leicht löslich in Wasser; die der Alkalien lassen sich ohne Zersetzung bis zum Rothglühen erhitzen (mit Ausnahme des Ammonium-Isocyanats); die wässerige Lösung der Alkalicyanate zerfällt dagegen beim Kochen analog der obigen Gleichung in CO_2 und NH_3. Das Ammoniaksalz aber setzt sich beim Erwärmen der wässerigen Lösung in Harnstoff um; in analoger Weise wandeln sich auch die Isocyanate der primären und secundären (aber nicht die der tertiären) Basen in die isomeren substituirten Harnstoffe um. $NH_4 . CON = CO(NH)_2$. — Die cyansauren Erden zerfallen beim Erhitzen in CO_2 und Cyanamidsalze: $Ca(NCO)_2 = CaN . NC + CO_2$. Von den Metallsalzen sind am bekanntesten das Kaliumcyanat $K . CON$, das Baryumcyanat $Ba(CON)_2$, das Bleicyanat $PC(CNO)_2$ und Silbercyanat $Ag . CON$.

Die Aether der Isocyansäure (Cyansäureäther) gewinnt man am besten durch Behandeln von $Ag . CON$ mit Alkyljodüren bei niederer Temperatur. Sie sind sämmtlich leicht flüchtige, stark und erstickend riechende Flüssigkeiten.

Auch diese Aether zeigen grosse Neigung zur Polymerisation, welche sich beim Aufbewahren allmälig, oft schon in wenig Tagen, vollzieht; es bilden sich dann die correspondirenden Aether der Cyanursäure. Beim Kochen mit Kali zerfallen sie in CO_2 und primäre Alkoholbasen (Unterschied von den Aethern der normalen Cyansäure): z. B. $CH_3 . NCO + H_2O = CH_3 . NH_2 + CO_2$. — Mit Wasser liefern sie CO_2 und symmetrische disubstituirte Harnstoffe. Mit Alkoholen verbinden sie sich direct zu substituirten Carbaminsäureestern. Am bekanntesten sind der Methyl-, Aethyl-, Butyl- und Amyläther.

3. **Cyanursäure,** $C_3N_3H_3O_3 + 2H_2O$, auch Tricarbimid genannt,

$$CO < \begin{matrix} NH . CO \\ NH . CO \end{matrix} > NH.$$

Diese ist, ihrem Verhalten nach, eine trimere Isocyansäure, müsste also eigentlich Isocyanursäure heissen. Sie bildet sich beim Einleiten von Chlorgas in schmelzenden Harnstoff. Aus diesem Reactionsproduct gewinnt man sie durch Waschen mit kaltem Wasser, Lösen in Natronlauge, Erhitzen bis zum Kochen und allmäliges Zugeben von Kaliumpermanganatlösung; die filtrirte Lösung wird mit

HCl angesäuert und der Krystallisation überlassen. Ferner bildet sie sich beim Behandeln von Chlorcyan mit Wasser; beim Erwärmen von Cyamelid mit concentrirter Schwefelsäure. — Sie bildet farblose monokline Säulen; aus concentrirter Schwefelsäure krystallisirt sie ohne Krystallwasser in Quadratoctaëdern. Spec. Gew. 1.730. Die wasserhaltigen Krystalle verwittern an der Luft und lösen sich in 40 Th. kaltem H_2O, leichter in heissem Alkohol. Bei der trockenen Destillation geben die wasserfreien Krystalle nur Isocyansäure, die mit Krystallwasser dagegen geben ausserdem noch CO_2 und NH_3. Löst sich unzersetzt in concentrirter H_2SO_4; erst beim längeren Erhitzen dieser Lösung zerfällt sie in CO_2 und NH_3.

Die Cyanursäure ist eine dreibasische Säure, bildet aber vorzugsweise ein- und zweibasische Salze.

Als charakteristische Reaction der Cyanursäure ist neben dem erstickenden Geruch der Isocyansäure beim Erwärmen noch die WÖHLER'sche Reaction zu nennen. Beim Vermischen einer Lösung der Säure in sehr verdünntem Ammoniak mit einer Lösung von $CuSO_4$ in sehr verdünntem Ammoniak entsteht in der Wärme ein amethystfarbener Niederschlag.

Die Salze der Cyanursäure sind meist krystallinisch, schwer löslich in Wasser; dabei die zweibasischen im Durchschnitte leichter als die einbasischen. Mit concentrirter Natronlauge bildet sie ein dreibasisches Salz $Na_3 . C_3N_3O_3$, welches in kaltem Wasser löslich ist, beim Erwärmen aber sich in feinen Nadeln ausscheidet, welche beim Erkalten wieder verschwinden. Das zweibasische Kaliumsalz zerfällt beim Erhitzen in Isocyansäure und Kaliumisocyanat: $K_2 . C_3HN_3O_3 = = CO . NH + 2K . CON$. Der oben erwähnte amethystfarbene krystallinische Niederschlag ist $Cu . C_3HN_3O_3 . 2NH_3 + H_2O$. Von Silbersalzen sind da zwei- und dreibasische bekannt.

Die Aether der Cyanursäure werden durch Destillation von cyanursaurem Kalium mit ätherschwefelsaurem Kalium gewonnen. Auch bilden sich diese Aether, welchen die rationelle Formel CONR zukommt, rasch aus den entsprechenden Aethern der Isocyansäure durch Polymerisation. Die Cyanursäureäther sind krystallinisch, unzersetzt flüchtig und geruchlos. Beim Kochen mit Kali verhalten sie sich ganz wie die Isocyansäureäther, sie zerfallen in CO_2 und Alkoholbasen. Am gekanntesten sind die Trimethyl- und Triäthyläther.

4. **Cyamelid** $(CNOH)_x$. Unlösliche Cyansäure. Bildet sich durch allmälige oder plötzliche Umwandlung aus Isocyansäure. Weisses amorphes Pulver, unlöslich in H_2O und verdünnten Mineralsäuren; löslich in KHO-Lösung; die Lösung gibt beim Eindampfen Kaliumcyanurat. Bei der trockenen Destillation geht sie wieder in Isocyansäure über.

5. α-Cyanursäure, $C_3N_3H_3O_3 + H_2O$.

6. β-Cyanursäure.

7. Cyanilsäure, $C_3N_3H_3O_3 + 2H_2O$.

Die letzteren 3 noch wenig gekannt und von untergeordnetem Interesse.

Die Cyansäuren sind zur Zeit weder für die Pharmacie noch für die Technik von besonderem Interesse; um so wichtiger sind sie aber für die synthetische Chemie als das Bindeglied zwischen den Ammonsalzen und dem Harnstoffe.

Ganswindt.

Cyanüre sind Cyanverbindungen mit Metallen, welche dem Anhydrid eines cyanwasserstoffsauren Metalloxyduls entsprechen.

Cyanurie nennt man das Entleeren eines blau gefärbten Harnes oder das Auftreten eines blauen Farbstoffes im Harnsediment. Ersteres wurde bis nun nur in einigen Fällen, letzteres viel häufiger beobachtet. Das blaue Pigment, welches die Cyanurie verursacht, beziehungsweise als Sediment ausfällt ist, Indigo, welches von dem als normaler Bestandtheil des Harnes vorkommenden Harnindican (s. Chromogene, pag. 111) herstammt.

Loebisch.

Cyanus, mit *Centaurea L.* synonyme Gattung De Candolle's.

Flores Cyani (Ph. Gall., Hisp.), Kornblume, Blaue Flockenblume, franz. Bluets, engl. Blue bottles, sind die azurblauen, selten weissen Blüthenköpfe von *Centaurea Cyanus L. (Compositae)*. Die Hüllschuppen sind krautig, angedrückt, gegen die Spitze zu trockenhäutig eingefasst und kammartig gefranst. Die randständigen Blüthen sind strahlend, steril, die Scheibenblüthen röhrig, zwitterig; Pappus so lang wie die Achäne.

Man sammelt die Kornblumen vom Mai-Juli, trocknet sie rasch und bewahrt sie in gut schliessenden Gefässen auf, damit sie ihre Farbe bewahren.

Sie sind geruchlos und schmecken schwach salzig. Von wirksamen Bestandtheilen ist nichts bekannt; man pflegt sie Species und Räucherpulvern beizumischen.

Cyanwasserstoff. Cyanwasserstoffsäure. Blausäure. HCN. Der Cyanwasserstoff wurde bereits im Jahre 1788 von Scheele entdeckt, aber erst 1811 von Gay-Lussac im wasserfreien Zustande erhalten. So bildet er eine wasserhelle, bewegliche, ausserordentlich giftige Flüssigkeit von betäubendem, bittermandelähnlichem Geruche, siedet bei 26.5° und erstarrt bei —15° krystallinisch. Der Cyanwasserstoff röthet Lackmus, ist in Wasser und Weingeist in jedem Verhältnisse löslich und führen solche Lösungen den Namen verdünnte Blausäure (s. *Acidum hydrocyanicum*); angezündet verbrennt er mit schwach violetter Flamme. Er ist wenig haltbar und zersetzt sich unter Abscheidung eines braunen Körpers selbst in luftdicht verschlossenem Gefässe allmälig.

Bei dieser Zersetzung, sowohl der reinen Cyanwasserstoffsäure als auch der Lösungen derselben bilden sich, zumal bei der Mitwirkung kleiner Mengen von Alkalien polymere Modificationen, von denen der Tricyanwasserstoff $H_3C_3N_3$ krystallisirbar, aber äussert leicht zersetzlich ist.

Freie Cyanwasserstoffsäure ist bis jetzt weder im Pflanzen-, noch im Thierreiche nachgewiesen worden, wohl aber geben eine Reihe von Pflanzenstoffen bei der Destillation mit Wasser blausäurehaltige Destillate, so die Kerne der bitteren Mandeln (s. *Aqua amygdalarum amararum*), der Kirschen, Pfirsiche etc., so auch die Blätter des Kirschlorbeers und der Traubenkirsche, indem durch Einwirkung des Fermentes Emulsin, das in erwähnten Pflanzentheilen enthaltene Glycosid Amygdalin in Cyanwasserstoff, Benzaldehyd und Zucker gespalten wird:

$$\underset{\text{Amygdalin.}}{C_{20}H_{27}NO_{11}} + 2\,H_2O = HCN + C_7H_6O + 2\,C_6H_{12}O_6$$

Wasserfreie Cyanwasserstoffsäure erhält man am besten, indem man Cyanquecksilber durch concentrirte Salzsäure zersetzt und die entwickelte Säure zur Befreiung von mitgerissener Salzsäure und Wasserdämpfen zunächst durch ein mit Marmorstückchen und entwässertem Chlorcalcium gefülltes Rohr und dann in eine U-förmige, von einer Kältemischung umgebene Röhre leitet: $Hg(CN)_2 + 2\,HCl = Hg\,Cl_2 + 2\,HCN$.

Zur Darstellung wasserhaltiger Cyanwasserstoffsäure destillirt man Cyankalium mit einer Mineralsäure, am zweckmässigsten jedoch ist die Verwendung von Ferrocyankalium, indem man dieses mit verdünnter Schwefelsäure destillirt. In einem mit einem Liebig'schen Kühler versehenen Kolben übergiesst man 10 Th. zerriebenen Ferrocyankaliums mit einer Mischung aus 6—7 Th. concentrirter Schwefelsäure und 40 Th. destillirten Wassers, erwärmt vorsichtig in einem Sandbade, fängt die überdestillirende verdünnte Cyanwasserstoffsäure in einer etwas destillirtes Wasser enthaltenden Vorlage auf und verdünnt nachher durch weiteren Zusatz von destillirtem Wasser bis zur gewünschten Stärke.

Bei dieser Darstellungsmethode gewinnt man übrigens nicht alles im Ferrocyankalium vorhandene Cyan als Cyanwasserstoffsäure, es bleibt vielmehr ein Theil desselben als eine noch nicht eingehender studirte Verbindung der Zusammensetzung $2\,KCN + Fe_2C_4N_4$ zurück, welche von der verdünnten Schwefelsäure

nicht weiter zerlegt wird, so dass also die Umsetzung erfolgt nach der Gleichung:
$2 K_4 Fe C_6 N_6 + 3 H_2 SO_4 = 6 HCN + 3 K_2 SO_4 + (2 KCN + Fe_2 C_4 N_4)$.

Würde man statt verdünnter Schwefelsäure concentrirte zur Destillation benutzen, so erhielte man eine Entwicklung von reinem Kohlenoxydgas nach der Formel:
$K_4 Fe C_6 N_6,\ 3 H_2 O + 6 H_2 SO_4 + 3 H_2 O = Fe SO_4 + 2 K_2 SO_4 + 3 (NH_4)_2 SO_4 + 6 CO$,
d. h. es entweichen 6 Moleküle CO, während beziehungsweise 1, 2 und 3 Molekül Ferro-, Kalium- und Ammoniumsulfat im Kolben zurückbleiben.

Diese so einfach ausschanende Reaction ist jedoch wegen der dabei stattfindenden Zwischenvorgänge eine der interessantesten der Chemie. Die wirkliche Umsetzung dürfte nämlich folgendermassen vor sich gehen. Durch die Einwirkung der Schwefelsäure auf das Ferrocyankalium bildet sich zunächst Kaliumsulfat und Ferrocyanwasserstoffsäure. Diese zerfällt in Blausäure und Ferrocyanür, welches letztere sich mit der Schwefelsäure in Ferrosulfat und Blausäure umsetzt. Jedes Molekül Blausäure nimmt bei Gegenwart der starken Schwefelsäure 2 Moleküle Wasser auf und bildet damit ameisensaures Ammonium. Dieses wiederum zersetzt sich unter dem Einflusse der Schwefelsäure in Ammoniumsulfat und Ameisensäure und letztere weiterhin gleichfalls durch die Wirkung der concentrirten Schwefelsäure in Kohlenoxyd und Wasser. Dieses wechselseitige Bilden und Zersetzen findet seinen Ausdruck in nachstehenden Gleichungen:

I. $K_4 Fe C_6 N_6 + 2 H_2 SO_4 = H_4 Fe C_6 N_6 + 2 K_2 SO_4$;
II. $H_4 Fe C_6 N_6 = 4 HCN + Fe C_2 N_2$;
III. $Fe C_2 N_2 + H_2 SO_4 = 2 HCN + Fe SO_4$;
IV. $6 HCN + 12 H_2 O = 6 CH NH_4 O_2$;
V. $6 CHNH_4 O_2 + 3 H_2 SO_4 = 6 CH_2 O_2 + 3 (NH_4)_2 SO_4$;
VI. $6 CH_2 O_2 = 6 CO + 6 H_2 O$.

Bezüglich der Erkennung und Ermittelung der Cyanwasserstoffsäure seien einige der üblichsten Methoden hervorgehoben:

Man macht die auf Cyanwasserstoffsäure zu prüfende Flüssigkeit (Blausäurelösung oder Lösung eines Cyanides) mit Natron- oder Kalilauge stark alkalisch, fügt etwas Eisenoxyduloxydlösung hinzu, respective man versetzt mit Ferrosulfatlösung und fügt dann Eisenchloridlösung hinzu und hierauf Salzsäure im Ueberschuss. Ein starker Niederschlag von Berlinerblau oder bei Spuren von HCN eine grünliche Färbung der Flüssigkeit, aus der erst nach längerer Zeit Flocken von Berlinerblau sich abscheiden, beweist die Gegenwart der Blausäure.

Hierbei bildet sich durch die Einwirkung der Kalilauge auf die Blausäure Cyankalium, welches sich mit dem Ferrosulfat in Kaliumsulfat und Ferrocyankalium umsetzt, welches letztere dann mit dem Eisenchlorid die Bildung von Berlinerblau hervorruft:

$$HCN + KHO = KCN + H_2 O;$$
$$6 KCN + Fe SO_4 = K_4 Fe C_6 N_6 + K_2 SO_4;$$
$$3 K_4 Fe C_6 N_6 + 2 Fe_2 Cl_6 = Fe_4 (Fe C_6 N_6)_3 + 12 KCl.$$
Berlinerblau

Oder man fügt zu der auf Blausäure zu prüfenden und mit Kalilauge neutralisirten Flüssigkeit etwas gelbes Schwefelammonium hinzu, erwärmt bis der Geruch nach Schwefelammonium verschwunden ist, respective verdunstet bis fast zur Trockne, nimmt mit etwas Wasser auf und versetzt die mit Salzsäure angesäuerte Lösung mit Eisenchloridlösung. Eine blutrothe Färbung beweist die Anwesenheit der Cyanwasserstoffsäure. Das Cyankalium geht hierbei in Rhodankalium über, das mit Eisenchlorid Eisenrhodanid bildet, welches die Flüssigkeit blutroth färbt:

$$KCN + (NH_4)_2 S_2 = KCNS + (NH_4)_2 S;$$
$$6 KCNS + Fe_2 Cl_6 = Fe_2 (CNS)_6 + 6 KCl.$$
Eisenrhodanid

Diese beiden überaus scharfen Methoden werden in fast allen Fällen genügen; in Specialfällen, z. B. beim Nachweise der Cyanwasserstoffsäure in toxikologischen Fällen, verfährt man nach Ernst Schmidt zweckmässig, wie folgt: Eine kleine Probe der zerkleinerten Untersuchungsobjecte wird mit

Weinsäure in einem weitmündigen Kolben angesäuert und letzterer mit einem Stopfen verschlossen, welcher ein je mit Kupfersulfatlösung bestrichenes Jodkaliumstärke- und Guajakharzpapier eingeklemmt hält, und sodann an einem mässig warmen Ort einige Zeit beiseite gestellt. Tritt nach einigen Stunden keine Blau-, respective Violettfärbung der Reagenspapiere ein, so ist die Abwesenheit von Blausäure oder von einem Cyanide (mit Ausnahme von $Hg\,C_2\,N_2$) erwiesen. Tritt jedoch eine Blaufärbung ein, so ist hierdurch allein die Anwesenheit von HCN noch nicht festgestellt, da auch Chlor, Brom etc. die blaue Färbung hervorgerufen haben könnte. Man unterwirft dann einen grösseren Theil der Untersuchungsobjecte nach der Verdünnung mit Wasser und der Ansäuerung mit Weinsäure der Destillation und prüft das Destillat nach den beiden obigen Methoden, wobei zu beachten ist, dass hierbei die Rhodanreaction allein nicht genügt, da Spuren von Rhodanverbindung sich normal im menschlichen Organismus finden.

Ist man in der Lage, den Nachweis von HCN oder von einem Cyanide bei Gegenwart von Ferro- oder Ferricyankalium führen zu müssen, so werden letztere Verbindungen aus dem wässerigen Auszuge zunächst mittelst einer Ferri-, respective Ferrosalzlösung ausgefällt und dann das Filtrat nach dem Ansäuern mit Weinsäure destillirt.

Auf die Anwesenheit von Cyanquecksilber, welches durch die Weinsäure nicht zerlegt wird, prüft man, indem man das Untersuchungsobject mit heissem Wasser auszieht und dann den Rückstand mit verdünnter Schwefelsäure destillirt.

Um den Blausäuregehalt eines derartigen Untersuchungsobjectes quantitativ festzustellen, unterwirft man einen gewogenen Theil desselben der Destillation wie oben und bestimmt dann im Destillate die Blausäure nach einer der folgenden Methoden.

Zur gewichtsanalytischen Bestimmung macht man die Flüssigkeit mit reinem Salmiakgeist alkalisch, versetzt dann mit Silbernitratlösung im Ueberschuss und säuert mit Salpetersäure an. Den Niederschlag von Ag CN sammelt man auf einem gewogenen Filter, wäscht gut aus, trocknet ihn bei 100° bis zum constanten Gewichte und berechnet nach der Gleichung:

$$\begin{aligned} &Ag\,CN : HCN \\ &134 \;:\; 27 = \text{gefund. Menge } Ag\,CN : X. \end{aligned}$$

Oder man bestimmt maassanalytisch mit $^1/_{10}$ Normalsilberlösung, indem man eine bestimmte Menge der zu prüfenden Flüssigkeit entsprechend mit Wasser verdünnt, mit einigen Tropfen Kalilauge versetzt und nun solange unter Umschwenken Silbernitratlösung zufliessen lässt, bis eben eine schwache bleibende Trübung entsteht. Diese Bestimmungsmethode beruht darauf, dass sich zunächst lösliches Cyansilber-Cyankalium bildet, welches erst in dem Momente sich zu zersetzen beginnt und eine Trübung hervorruft, wenn die Menge von 1 Molekül $Ag\,NO_3$ auf 2 Molekül KCN überschritten wird:

$$2\,KCN + Ag\,NO_3 = (Ag\,CN + KCN) + KNO_3;$$
$$(Ag\,CN + KCN) + Ag\,NO_3 = 2\,Ag\,CN + KNO_3.$$

Man hört demnach mit der Hinzufügung der Silberlösung auf, sobald eine bleibende Trübung eintritt und hat dann durch die verbrauchte Silberlösung die Hälfte der vorhandenen Blausäure indicirt. Da 1 ccm $^1/_{10}$ Normal-Silberlösung = 0.0027 g HCN ist, so sind also für jedes verbrauchte 1 ccm $^1/_{10}$ Silberlösung 0.0054 g HCN vorhanden.

Eventuell versetzt man die zu prüfende Flüssigkeit mit Magnesiumhydroxyd und Kaliumchromatlösung als Indicator; s. *Acidum hydrocyanicum*.

Jehn.

Cyanwasserstoffsaure Salze. Cyanide. Cyanmetalle. Der Cyanwasserstoff ist eine schwache, den Haloidsäuren ähnliche Säure, deren Salze sich fast sämmtlich durch ihre Einwirkung auf Metalloxyde oder Hydroxyde erhalten lassen. Sie sind theils farblos, theils gefärbt, krystallinisch oder amorph, theilweise in Wasser

leicht löslich und verbreiten in Lösung den Geruch nach Blausäure, da schon die Kohlensäure der Luft genügt, um Blausäure in Freiheit zu setzen. Die in Wasser unlöslichen Cyanmetalle lassen sich auch gewinnen durch Umsetzung der Alkalicyanide mit den wasserlöslichen Salzen der betreffenden Metalle. Die Cyanide der Alkalien und der alkalischen Erden sind, bei Luftabschluss geglüht, feuerbeständig, verwandeln sich aber beim Glühen an der Luft oder bei der Behandlung mit Ozon bei gewöhnlicher Temperatur in Cyanate, während die anderen Cyanmetalle meist beim Glühen unter Zurücklassung von Metall oder von Kohlenstoffmetall zersetzt werden.

Jehn.

Cyathea, Gattung der nach ihr benannten Familie der *Filices*, charakterisirt durch die auf einem säulen- oder kugelförmigen Receptaculum stehenden und von einem becherförmigen, nur an der Spitze offenen Schleier umgebenen Fruchthäufchen (Sori). Die Cyatheen sind baumähnliche Farne mit glattem oder stacheligem Stamme und grossen, breiten, 2—3fach gefiederten Wedeln.

Von *C. medullaris Sw.* auf Neuseeland wird das rübenähnlich schmeckende, mit einem rothen Safte erfüllte Mark des Stammes geröstet und dient dann den Eingebornen als Nahrungsmittel.

Sydow.

Cyathium (κύαθος, ein Schöpfgefäss) heisst die von einem becherförmigen Involucrum gestützte letzte Verzweigung des Blüthenstandes bei *Euphorbia*. Früher hielt man allgemein das Cyathium für eine Zwitterblüthe mit zahlreichen Staubgefässen und einem oberständigen Fruchtknoten. R. Brown hat aber gezeigt, dass die kelchartige Hülle ein Hochblatt-Involucrum ist, in welchem viele männliche und eine weibliche Blüthe mit rudimentären oder auch ganz fehlenden Blüthenhüllen sitzen. Jedes der articulirten Staubgefässe in einer sogenannten *Euphorbia*-blüthe ist demnach eine ♂ Blüthe, der gestielte, dreiknopfige Fruchtknoten die ♀ Blüthe. Dass diese Auffassung die berechtigte ist, geht aus der Entwicklungsgeschichte, aus den bei manchen Arten vorkommenden Perigonbildungen bei den ♀ Blüthen, endlich aus den Missbildungen hervor.

Cycadaceae, Familie der *Gymnospermae*. Holzgewächse von palmenartigem Wuchs, vorzüglich in der tropischen und subtropischen Zone der südlichen Halbkugel. Der anatomische Bau des Stammes und die Beschaffenheit der Samen bringt die Cycadeen den Nadelhölzern nahe, andererseits erinnern sie durch die spiralig eingerollten jungen Blätter an die Farne. — Charakter: Stamm einfach, meist mit Schuppen und den Narben abgefallener Blätter bedeckt. Blätter holzig, lederig, gross, gefiedert (fälschlich als Zweige bezeichnet). Blüthen diöcisch, nackt, zapfenförmig. ♂ Blüthen nur aus zahlreichen, neben einander sitzenden Staubbeuteln bestehend; ♀ Blüthen aus offenen, 2—6eiigen Fruchtblättern gebildet.

Sydow.

Cycas, einzige Gattung der nach ihr benannten Familie der *Gymnospermae*. Es sind tropische Bäume mit einfach fiedertheiligen Blättern, deren Abschnitte nur einen Mittelnerv haben und in der Knospenlage schneckenförmig eingerollt sind. Die Blüthen sind diöcisch, die ♂ seitenständig mit zahlreichen, unterseits die Pollensäcke tragenden Staubblättern, die ♀ endständig, aus einer Menge, die Samenknospen tragenden Fruchtblättern gebildet.

Einige Arten *(Cycas revoluta Thbg., C. circinalis L.)* speichern in ihrem Marke so reichlich Stärke, dass sich die Gewinnung derselben lohnt. Sie kommt als Arrowroot (s. Bd. I, pag. 579) und Sago (s. d.) in den Handel. Die jungen Blätter dienen in der Heimat dieser sogenannten „Palmen“ als Gemüse.

Cyclamen, Gattung der *Primulaceae*, ausgezeichnet durch ein knolliges Rhizom, aus dem langgestielte Blätter und einzelne, nickende, schöne Blüthen entspringen. Die verblühten Stiele rollen sich spiralig zusammen, so dass die Kapselfrucht auf den Boden zu liegen kommt.

Cyclamen europaeum L., Alpenveilchen, Saubrod, Erdscheibe, besitzt ein kuchenförmiges, ringsum bewurzeltes, innen weisses Rhizom, welchem vom Volke wurmwidrige Eigenschaften zugeschrieben werden. Es enthält das Glykosid Cyclamin (identisch mit SALADIN'S Arthantin), welches zweifellos giftig ist. Ein Decoct von 8.0 des frischen Knollens ruft beim Menschen schon heftige Vergiftungserscheinungen hervor. Durch das Trocknen wird die Wirksamkeit abgeschwächt.

Cyclamin, Cyclamiretin. Das Cyclamin ist ein Glykosid, welches sich in den Knollen von *Cyclamen europaeum L.* findet. Man stellt es dar, indem man die Knollen mit 65—70procentigem Alkohol auskocht, die so erhaltenen Auszüge concentrirt und der Krystallisation überlässt. Das nach längerer Zeit sich abscheidende Cyclamin wird durch wiederholtes Lösen in Alkohol und Behandeln mit Thierkohle gereinigt. Es bildet ein blendend weisses Pulver, das aus rundlichen Kugeln besteht oder Körnern, die von Krystallnadeln gebildet werden. Es ist hygroskopisch, löst sich in absolutem Alkohol (1 : 71), in Amylalkohol, Essigäther und Glycerin, ist unlöslich in Chloroform, Schwefelkohlenstoff, Benzol und Petroleumäther. Es ist geruchlos, schmeckt scharf und kratzend und sein Staub erregt heftiges Niesen; beim Erhitzen auf 200° färbt es sich braun und schmilzt bei 236°. Die wässerige Lösung ist opalisirend, schäumt wie Seifenwasser und erzeugt alkalische Kupferoxydlösung darin einen weissen Niederschlag. Concentrirte Schwefelsäure löst Cyclamin mit rother Farbe auf; mit viel Wasser verdünnt, verschwindet die Färbung und es entsteht ein weisser Niederschlag von Cyclamiretin. Durch Erhitzen mit Wasser, mit verdünnten Säuren, durch Emulsin spaltet sich das Cyclamin in Zucker und Cyclamiretin. Der Zucker ist nicht krystallisationsfähig, rechtsdrehend und gährt mit Hefe. Das Cyclamiretin ist ein weisser amorpher Körper, geruch- und geschmacklos, unlöslich in Wasser, löslich in Alkohol und Aether. Es färbt sich mit concentrirter Schwefelsäure violettroth. Die Formel des Cyclamins scheint $C_{20} H_{34} O_{10}$ zu sein. v. Schröder.

Cyclopia, Gattung der *Papilionaceae*, Unterfamilie *Podalyrieae*; am Cap heimische Sträucher mit dreizähligen Blättern, gelben Schmetterlingsblüthen mit 10 freien Staubfäden, zusammengedrückten lederigen Hülsen. — Die Blätter mehrerer Arten (*C. latifolia DC.*, *C. galeoides DC.*, *C. intermedia Meyen* u. A.) liefern den Capthee (s. Bd. II, pag. 541). Am bekanntesten sind die Blätter von *C. genistoides DC.* (*C. teretifolia Eckl. et Zeyh.*). Die Blättchen der dreizähligen Blätter sind ganz umgerollt, fast nadelförmig, 20 mm lang, kaum 1 mm dick, brüchig, erweicht lederig, kahl, einnervig. Sie schmecken schwach bitteraromatisch und etwas herbe von dem in ihnen enthaltenen Gerbstoffe. Coffeïn enthalten sie nicht, wie behauptet wurde, aber das Glycosid Cyclopin.

Cyclopie (κύκλωψ, der Cyclop), eine Missbildung, bei welcher in der Gegend der Nasenwurzel nur ein Auge sich befindet und darüber das Rudiment einer Nase.

Cyclopin, ein in den Blättern von *Cyclopia latifolia DC.* und verwandten Arten enthaltenes Glukosid (nach GREENISH: $C_{25} H_{28} O_{13} + H_2 O$), zerfällt beim Kochen mit verdünnten Mineralsäuren in Glukose und Cyclopiaroth ($C_{19} H_{22} O_{10}$). Neben Cyclopin ist noch ein stickstofffreier Schillerstoff (Cyclopinfluorescin) in jenen Blättern enthalten.

Cydonia, Gattung der *Rosaceae*, Abtheilung *Pomeae*. Bäume oder Sträucher, von der nächstverwandten Gattung *Pirus* durch die in jedem Fache zahlreichen, mit Schleimhülle versehenen Samen unterschieden.

Cydonia vulgaris (Willd.) Pers. (*Pirus Cydonia L.*, *Cydonia europaea Sav.*, *Sorbus Cydonia Crantz*), Quitte, Cognassier, Quince, Kwee, in den transkaukasischen und südkaspischen Ländern bis Südostarabien heimischer,

durch Persien nach Südeuropa verbreiteter, jetzt in Süd- und Mitteleuropa und dem Orient, meist der essbaren Früchte wegen oder in Anlagen cultivirter Baum oder Strauch mit abstehenden, braunen, dornlosen Aesten. Blätter alternirend, kurzgestielt (Stiel weichhaarig), eiförmig, eiförmig-länglich oder verkehrt eiförmig, ganzrandig, oberseits später kahl, unterseits zottig-graufilzig; Nebenblätter laubig, eirund, länglich bis lanzettlich, drüsig-gesägt. Blüthen (grösser als die des Apfels) kurz gestielt, einzeln endständig, von Blättern umgeben, bis 7 cm im Durchmesser, mit 5 laubigen, oblongen, drüsig gesägten, unterseits zottig behaarten Kelchblättern und weisser oder röthlichweisser, unterseits schwach behaarter, 5zähliger, in der Knospe gedrehter Corolle. Androeceum aus 20 Staubfäden bestehend, die in drei Kreisen, einem äusseren zehnzähligen und zwei 5zähligen inneren, bestehen. Gynaeceum unterständig, aus 5 verwachsenen Carpellen mit 5 freien Griffeln, die Fächer mit zahlreichen, aufsteigenden, anatropen Samenknospen in 2 collateralen Reihen; zu einer sogenannten Apfelfrucht sich entwickelnd, die, vom vergrösserten, laubigen Kelche bekrönt, in jedem der 5 pergamentartigen Fächer 6—15 (oder mehr) Samen enthält. Die Frucht ist plattrund, an der Basis verschmälert, beiderseits genabelt und sehr herb bei der *Var. maliformis Mill.*, der Apfelquitte; birnförmig, unten eingedrückt, nur auf dem Scheitel genabelt und minder herb bei der *Var. oblonga Mill.*, der Birnquitte; birnförmig, sehr gross und gerippt bei der *Var. lusitanica Med.*, der portugiesischen Quitte. Ihre Farbe ist goldgelb, gelb oder grünlichgelb, punktirt, oder schwach spinnwebig-filzig. Der später verschwindende Filz reibt sich aber leicht ab. Die Samen sind rothbraun und mit Schleimhülle versehen.

Fructus Cydoniae, Poma Cydoniorum (Ph. Dan., Suec., Un. St.), als *Cydonia exsiccata* ehedem in Verwendung oder zur Darstellung des *Extr. Ferri cydoniati* benützt, besitzen in der Mittelschicht viele Steinzellengruppen (Reste der Drupa), die sich zumal gegen das Gehäuse sehr eng zusammendrängen. Die reifen Quitten sind von starkem, angenehm-aromatischem Geruch und herbem, saurem, kaum süsslichem Geschmack, das Fleisch ist sehr hart.

Das Aroma der Frucht ist nach WÖHLER Oenanthäther, nach R. WAGNER Aethylpelargonat. Der Fruchsaft enthält Zucker, viel Aepfelsäure ($3^1/_2$ Procent, RIEKHER), Pectin, Gummi.

Man benützt die reife Quitte eingemacht als Compot. Doch wird sie auch noch jetzt bisweilen getrocknet in der Apotheke gefordert (gegen Diarrhoe etc.). In Frankreich ist der frische Quittensaft officinell, ebenso wie das *Extr. Ferri cydoniatum* und ein *Syr. Cydoniorum* (nach Art des Kirschsaftes dargestellt).

Semen Cydoniae s. Cydoniorum (Ph. Germ. I., Austr., Russ., Gall., Belg., Neerl.), meist zu 8—14 in jedem der 5 Fruchtfächer in zwei Verticalreihen. Sie sind von einer schlüpfrigen Haut umgeben, so dass die in einem Fache liegenden nach dem Eintrocknen fest zusammenbacken. Auch in der Droge hängen noch oftmals mehrere Samen fest aneinander.

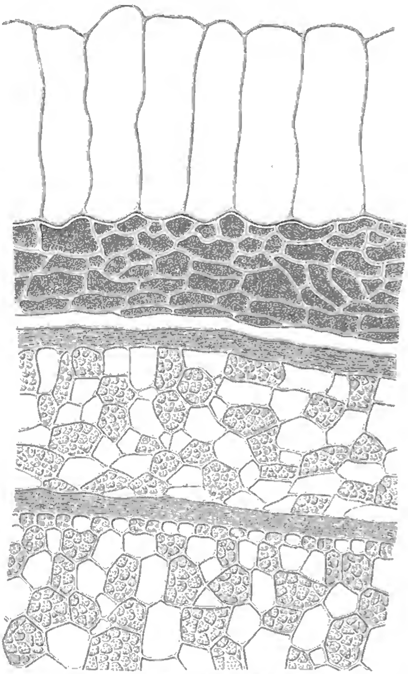
Getrocknet sind die Samen hart, spitz und verkehrt eiförmig, halbherzförmig oder fast keilig, in der Form etwas von den benachbarten Samen abhängig, da sie in Folge gegenseitigen Druckes einander abplatten. Von dem kleinen, weissen, an der meist zugeschärften, dünneren Spitze liegenden Hilum (Ansatzstelle des Funiculus) läuft die Raphe als ziemlich gerader, scharfer Kiel nach dem entgegengesetzten stumpfen und durch einen kaum dunkler gefärbten etwas erhöht gerandeten Fleck (der Chalaza) bezeichneten Ende. Der der Raphe gegenüberliegende Rand beschreibt eine seichte Curve. Der Rücken des Samens ist entweder gewölbt oder mehr weniger abgeflacht.

Die Länge überschreitet 10 mm nicht. Aussen sind sie rothbraun, mit einem zarten, weisslichen Häutchen bedeckt (daher matt), welches trocken, spröde und da und dort abgesprungen ist. Dieses Häutchen bewirkt ein Schlüpfrigwerden der Samen beim Eintauchen in Wasser. Die dünne zerbrechliche leicht abspringende Samenschale umschliesst den Embryo, der aus zwei dicken, planconvexen

vexen, ölig-fleischigen, geaderten (von Gefässbündeln durchzogenen), wellenförmig zusammengelegten Cotyledonen, einer kleinen und kurzen, nach unten, gegen das Hilum gerichteten, geraden Radicula und einem sehr schmalen, der Samenschale fest anhaftenden Endosperm besteht.

Anatomisch betrachtet, zeigt die Samenschale (unter dickem Glycerin, beziehungsweise Oel) im Querschnitt zu äusserst eine zarte Cuticula, darunter die helle, stark zusammengetrocknete, hell und durchsichtig erscheinende Epidermis ohne deut-

Fig. 55.



Querschnitt durch die äussere Partie eines Quittensamens.
s Schleimepithel, *p* Pigmentschicht, *is* innere Samenhaut, *e* Endosperm, *a* Cotyledon.
Der Inhalt nur in einigen Zellen gezeichnet.

liche Zellbegrenzungen (Schleimschicht). Setzt man Wasser hinzu, so quillt diese Schicht mächtig (bis 0.170 mm) auf (Fig. 55). Dabei lösen sich die nun deutlich werdenden cylindrischen oder schwach bauchigen, in der Oberflächenansicht rundlich eckigen, palissadenartig neben einander liegenden, sich stark radial streckenden, besonders aussen stark verdickten Zellen wohl auch von einander, der schleimige Inhalt, durch Umwandlung der secundären Membranverdickungsschichten in Schleim (die primäre Membran verschleimt nicht) entstanden, zeigt noch häufig deutliche, oft wellenförmige Schichtung. Er tritt, bei plötzlichem Wasserzutritt die Membranen

sprengend, in's Freie und löst sich im Wasser. Durch dieses Aufquellen der Epidermis erscheint also der Quittensame, ebenso wie der Lein bei Wasserzutritt in eine farblose Schleimhülle eingebettet. Jod färbt dieselbe schwach gelb bis rosa, später blau. Mit Jodschwefelsäure wird sie blau. Sie verhält sich also chemisch anders als die des Lein (FLÜCKIGER). Das Schleimepithel besteht Anfangs (im Frühsommer) aus prismatischen, schwach radialgestreckten Zellen, die an dem sich entwickelnden Samen bis Ende Juli ihre normale Grösse und Form erreicht haben, aber noch dünnwandig sind. Erst Anfang August beginnt die kappenförmige Ablagerung der Verdickungsschichten an der Innenseite der Aussenwände der Epidermiszellen, die ziemlich rasch bis zum Grunde fortschreitet, so dass schliesslich jede Zelle von den bei Berührung mit Wasser verschleimenden Verdickungsschichten erfüllt ist (FRANK, LUERSSEN).

Unter dieser charakteristischen Schleimschicht folgt eine mehrreihige Zone dickwandiger Sclereiden mit festem, braunrothem, gerbstoffartigem Inhalt (Pigmentschicht), Fig. 55, *p*.

Die innere Samenhaut *(is)* ist knorpelig und besteht aus tangential gestreckten, sehr engen uud collabirten hellen Zellen, die etwas weiter nach innen, innerhalb des schmalen Endosperms wiederkehren. Sowohl in den quadratischen Zellen des Endosperms, als in den ebenso gestalteten der Radicula, als den mehr radial gestreckten der Cotyledonen findet sich neben fettem Oel reichlich Aleuron (Fig. 55), dessen Körner in letzteren grösser sind als in dem Endosperm und der Radicula.

Unzerkleinert schmecken die Quittensamen rein fade, schleimig und geben mit Wasser geschüttelt einen trüben Schleim. Mit Wasser zerstossen liefern sie eine dicke, schwach nach bitteren Mandeln riechende und schmeckende Emulsion. Sie enthalten also (ebenso wie die Rinde und die jungen, frischen Triebe) Amygdalin, liefern auch ein blausäurehaltiges Destillat (STOCKMANN). LEHMANN fand auch in Aepfelsamen 0.6 Procent Amygdalin.

Der Schleim ist so reichlich vorhanden, dass noch das vierzigfache Gewicht (der Samen) Wasser dadurch dick schleimig wird. Man kann nahezu 20 Procent trockenen Schleims aus den Samen erhalten (FLÜCKIGER). Der Schleim, von Aschebestandtheilen schwer oder gar nicht zu befreien (FRANK, KIRCHNER und TOLLENS) — ursprünglich enthält er etwa 10.4 Procent davon (SCHMIDT) — entspricht im aschefreien Zustande der Formel $C_{18} H_{28} O_{14} = (C_6 H_{10} O_5)_3 - H O_2$. Verdünnte Schwefelsäure führt den löslichen Theil des Schleimes in Gummi und Cellulose, endlich in Zucker über. Salpetersäure liefert keine Schleimsäure, sondern Oxalsäure (FRANK). Alkalien, Säuren, Metallsalze, Alkaloide coaguliren den Quittenschleim, Borax nicht, Gerbsäure verändert nicht, Alkohol trübt, Bleizucker fällt flockig (Unterschied von Acacien-, beziehungsweise Carageenschleim), Kreosotwasser fällt Quittenschleim nicht, wohl aber Gummi und Kirschgummischleim (REICHENBACH). Vor völliger Reife enthalten die Samen etwas Stärke. Fettes Oel ist im reifen Samen reichlich zu finden.

In der Asche finden sich 42 Procent Phosphorsäure.

In den Handel gelangen die Quittensamen hauptsächlich aus Südrussland, Teneriffa und vom Cap (FLÜCKIGER). Die russischen Samen sind voller, fester zusammenhängend, von fast violettschwarzer Farbe und besonders reich an Schleim (FLÜCKIGER).

Als Verwechslung, beziehungsweise Fälschung, werden die Samen der Birne und des Apfels genannt. In der Form sind sie ähnlich, doch niemals durch Druck eckig oder zusammengedrückt, auch niemals (da in der Frucht isolirt) mit einander verklebt. Sie sind viel dunkler braun, glänzend und nur sehr wenig schleimig. Ihr Schleimepithel ist viel schmäler: Seine Zellen sind nicht oder kaum radial gestreckt.

Die ebenfalls als Fälschung angegebenen Rosinenkerne sind schon durch ihre Form so charakteristisch unterschieden, dass von einer Verwechslung nicht wohl die Rede sein kann. Zudem besitzen sie eine steinharte Samenschale. HAGER gibt

als Verfälschung (bis zu 50 Procent) „die Schale einer Frucht von brauner Farbe oder braun gefärbt und schwach weisslich bestäubt“ an.

Angewendet werden die Quittensamen nur zur Darstellung des *Mucilago Cydoniae seminum.*

Tschirch.

Cylicodaphne, Gattung der *Lauraceae,* charakterisirt durch das sechsspaltige Perigon mit 12 Staubgefässen und die in einer becherförmigen, ganzrandigen Hülle sitzenden Beeren. Aus den Früchten von *C. sebifera* (?) wird ein Fett, das sogenannte javanische Tangkalla, gewonnen.

Cyma (κῦμα, das Schwellende, auch Frucht, Same) = Trugdolde, ist ein Blüthenstand, in welchem der blühende Hauptspross von vielen tiefer entspringenden, annähernd gleich starken blühenden Seitensprossen übergipfelt wird. Im Habitus der Dolde ähnlich, aber von ihr wesentlich dadurch verschieden, dass die Blüthenstiele nicht aus einem Punkte entspringen, daher ungleich lang sind. — Vergl. Bd. II, pag. 318.

Cymbalaria, *Scrofulariaceen*-Gattung RUPP's, synonym mit *Linaria Tournef. Herba Cymbalariae,* auch *Umbilicus Veneris* genannt, stammt von *Linaria Cymbalaria Mill. (Antirrhinum Cymbalaria L.).* Sie ist obsolet.

Cymen, s. Cymol.

Cyminum, dem griechischen κύμινον nachgebildeter Name für Cuminum (s. d.).

Cymogen ist der am leichtesten flüchtige, bei normaler Temperatur gasförmige Bestandtheil des amerikanischen Erdöls. Er ist nur durch grossen Druck zu verdichten und bildet dann eine farblose, leicht bewegliche Flüssigkeit, welche bei 0° siedet und zur Fabrikation von künstlichem Eis Verwendung findet.

Ganswindt.

Cymol, Methylpropylbenzol, $C_6 H_4 . CH_3 . C_3 H_7$. Von den sechs der Theorie nach möglichen Methylpropylbenzolen, welche sämmtlich den Namen Cymol führen, sind fünf bekannt, nämlich das Ortho-, Meta- und Paramethylpropylbenzol und das Meta- und Paraisopropylbenzol oder, wie man sie abgekürzt bezeichnet, das o-, m-, p-Cymol, m- und p-Isocymol. Meist versteht man unter Cymol das p-Cymol.

Dasselbe findet sich in vielen ätherischen Oelen, so im Oel von *Cuminum Cyminum*, dem römischen Kümmelöl, in welchem es auch von GERHARDT und CAHOURS zuerst aufgefunden wurde.

Synthetisch erhält man es aus p-Bromtoluol, normalem Propyljodid und Natrium nach der Gleichung: $C_6 H_4 . CH_3 . Br + C_3 H_7 J + Na_2 = C_6 H_4 . CH_3 . C_3 H_7 + Na J + Na Br$.

Zu seiner Darstellung behandelt man am besten Campher mit wasserentziehenden Mitteln, z. B. Phosphorsäureanhydrid.

$$\underset{\text{Campher}}{C_{10} H_{16} O} - H_2 O = \underset{\text{Cymol.}}{C_{10} H_{14}}$$

Die Terpene, welchen die Formel $C_{10} H_{16}$ zukommt, gehen bei der Behandlung mit wasserstoffentziehenden Mitteln (Brom, Jod) in Cymol über. Auch aus Thymol und Cuminalkohol lässt sich Cymol darstellen.

Cymol ist eine farblose Flüssigkeit von 0.8595 spec. Gew. bei 15°, welche bei 175° unzersetzt destillirt.

Es gibt charakteristische Absorptionsstreifen, welche zu seinem Nachweise in Terpenen dienen können.

Innerlich genommen wird es zu Cuminsäure $C_6 H_4 . C_3 H_7 . COOH$ oxydirt und mit dem Harn ausgeschieden; im Hundeharn findet sich nach dem Genusse von Cymol Cuminursäure, $C_{12} H_{15} NO_3$.

Man kennt eine Anzahl von Chlor-, Brom-, Nitro- und Amidoderivaten des Cymols, die ebenso wie das Cymol selbst bisher keine technische Anwendung finden.

Benedikt.

Cynanchin, Cynanchocerin. Finden sich in dem Milchsaft von *Cynanchum acutum*. Das Cynanchocerin bildet platte, lanzettförmige Nadeln. Schmelzpunkt 145—146°. Löst sich leicht in Aether, Chloroform und heissem Alkohol, wenig in kaltem. In Alkalilaugen, starker Salz- und Salpetersäure ist es unlöslich. In concentrirter Schwefelsäure löst es sich mit gelber Farbe, welche beim Erwärmen dunkler wird und dann im reflectirten Licht grüne Fluorescenz zeigt. Das Cynanchin bildet grosse, breite glänzende Blättchen, die bei 148—149° schmelzen, verhält sich sonst wie Cynanchocerin. v. Schröder.

Cynanchol, ein Phenol von der Formel $C_{15} H_{24} O$ (?). Kommt im Milchsaft von *Cynanchum acutum L.* vor und wird aus diesem als weiches Harz gewonnen. Bei wiederholtem Umkrystallisiren aus Alkohol trennt es sich (nach Hesse) in Cynanchocerin, platte, Nadeln und Cynanchin, breite Blätter. Die sonstigen physikalischen Eigenschaften sind genau dieselben. Ganswindt.

Cynanchum, Gattung der *Asclepiadeae.* Windende Kräuter mit gegenständigen Blättern und achselständigen Inflorescenzen. Corolle mit doppelter Nebenkrone, die äussere röhrig, die innere aus 5 Schuppen gebildet. Fruchtkapseln glatt, Samen beschopft.

Cynanchum acutum L., ein im nördlichen Mediterrangebiete heimisches Kraut mit flaumigem Stengel, kleinen Blättern und zweitheiligen Trugdolden, enthält gleich verwandten Arten einen scharfen Milchsaft.

Cynanchum ist pharmakognostisch synonym mit *Vincetoxicum* (s. d.).

Cynapin. Diesen Namen erhielt ein Alkaloid aus *Aethusa Cynapium L.*, dessen Eigenschaften sehr wenig untersucht sind. v. Schröder.

Cynara, Gattung der *Compositae,* Unterfamilie *Cardueae.* Stachelige Kräuter mit grossen fiederschnittigen Blättern und einzelnen endständigen Blüthenköpfen, deren Blüthen sämmtlich zwitterig, Achänen vierkantig, von federigem Pappus gekrönt sind. Einige Arten werden als Gemüsepflanzen cultivirt. Die Blätter der Artischoke *(Cynara Scolymus L.)* gelten beim Volke als Diureticum.

Cynips, Gattung der nach ihr benannten Familie der *Hymenoptera,* charakterisirt durch den mehr oder weniger zusammengedrückten, anhängenden oder gestielten, nie metallisch gefärbten Hinterleib, Vorderflügel ohne Randmal, mit 6—8 geschlossenen Zellen, Fühler gerade, höchstens 16gliederig. Die Gallwespen erzeugen an verschiedenen Pflanzen Gallen, in welchen ihre Larven, oft aber auch die fremder Arten *(Inquilinae),* leben. — Vergl. Gallen.

Cynodon, Gattung der *Gramineae,* Unterfamilie *Chlorideae,* charakterisirt durch in den Knospen gerollte Blätter, von der Seite her zusammengedrückte Aehrchen, gewöhnlich nur aus einem ☿ Bälglein bestehend, alternirend und eine einseitige Aehre bildend. — Die Aehren des im Mittelmeergebiete, stellenweise auch bei uns vorkommenden *Cynodon Dactylon Pers.* sind zu 3—6 doldig zusammengestellt (daher Fingergras). Seine bis meterlangen Wurzelausläufer werden als *Rhizoma Cynodontis s. Graminis italici s. Graminis Dactyli* im südlichen Europa ebenso verwendet wie bei uns *Radix Graminis* von *Triticum repens.*

Cynoglossum, Gattung der *Asperifoliaceae.* Haarige Kräuter mit alternirenden Blättern und blauen oder violetten Blüthen in blattlosen Inflorescenzen. Der röhrige, fünftheilige Kelch bleibt bei der Fruchtreife unverändert; der Schlund der trichterigen Blumenkrone ist durch 5 Klappen verengt, am Grunde befinden sich 4 eiförmige, vom Rücken her flachgedrückte, weichstachelige, dem Griffel angewachsene Nüsschen.

Cynoglossum officinale L., Hundszunge, Venusfinger, Liebäuglein, ist ⊙, besitzt eine walzlich-spindelige Wurzel, zottigen Stengel, ganzrandige, in den Blattsiel verlaufende, nach oben sogar halbumfassende, mehr oder

weniger behaarte Blätter und in einseitigen Trauben schmutzig blutrothe Blüthen mit purpurnen Schlundklappen.

Die ganze Pflanze hat einen widerlichen Mäusegeruch, der sich aber beim Trocknen verliert. Sie soll ein dem Curare ähnlich wirkendes Alkaloid enthalten (BUCHHEIM).

Die Wurzel (im Herbst gesammelt) und das blühende Kraut (Mai, Juni) waren als Nervina in Verwendung; jetzt sind sie obsolet.

Cynomorium, Gattung der *Balanophoreae,* in Europa nur durch eine Art vertreten, durch das im Mittelmeergebiete auf Sträuchern schmarotzende, im Habitus an einen rothen Pilz erinnernde *Cynomorium coccineum L.* Es war früher als *Fungus melitensis,* Hundsruthe, gegen Blutungen in Verwendung.

Cynorexie (κύων, Hund und ῥήγνυμι, bersten), Heisshunger. — S. Bulimie, Bd. II, pag. 416.

Cynorrhoda oder Cynosbata sind die als Hagebutten bekannten Früchte von *Rosa canina L.* Es sind eigentlich die beerenartig ausgewachsenen, bei der Reife scharlachrothen Receptacula, in welchen die zahlreichen Achaenen (fälschlich für Samen gehalten) sitzen.

Man benützt sie als Zuckerconfect, kaum mehr als Heilmittel. Angeblich werden sie auch zu einem Kaffeesurrogat verarbeitet.

Cyperaceae, Familie der *Glumiflorae.* Grasartige, über die ganze Erde verbreitete Gewächse. Sie unterscheiden sich von den echten Gräsern *(Gramineae)* sofort durch völlig knotenlose Halme, die meist 3zeiligen, mit geschlossenen Scheiden versehenen Blätter und das fehlende Blatthäutchen. Die Mehrzahl der 2000 Arten findet sich zwischen den Wendekreisen, wo sie oft wiesenbildend die Stelle der Gramineen vertreten. Die kältere, gemässigte und kalte Zone sind durch den Arten- und Individuenreichthum gewisser Gattungen *(Carex, Eriophorum)* ausgezeichnet. Sie sind es, welche als „saure Gräser“ allgemein bekannt sind. — Charakter: Halm meist 3kantig, ohne Knoten. Blätter meist 3zeilig, mit geschlossenen, röhrigen Blattscheiden, ohne Blatthäutchen. Blüthen zwitterig oder eingeschlechtlich, mit Deckspelze, aber ohne Vorspelze. Perigon fehlend oder borstenförmig. Staubgefässe 3, frei. Griffel 1. Narben 2—3. Frucht nussartig, oft 3kantig. Man unterscheidet 2 Hauptgruppen:

a) Cariceae: Blüthen ein- oder 2häusig, Perigon fehlend. ♂ Aehrchen einfach, ♀ zusammengesetzt aus 1blüthigen Aehrchen, welche vom Vorblatt „Utriculus“ eingeschlossen sind.

b) Scirpeae: Blüthen meist zwitterig. Perigon öfter vorhanden. Aehrchen mehrblüthig.

Sydow.

Cyperus, Gattung der nach ihr benannten Familie, charakterisirt durch zwitterige, dichte Inflorescenzen bildende Blüthen, welche kein Perigon, meist 3 Staubfäden und dreinarbige Griffel besitzen und sich zu dreikantigen Früchten entwickeln. Die Rhizome einiger Arten sind geniessbar (Erdmandeln) und wurden früher auch als Heilmittel angewendet, so die Rhizome von *Cyperus esculentus L.* als *Bulbuli Thrasi s. Dulcina* und die Rhizome von *C. longus L.* und *C. rotundus L.* Die letzteren kommen auch als falscher Galgant vor (HAGER).

Cypervitriol ist Kupfervitriol.

Cyphomandra, Gattung der *Solanaceae.* Gruppe *Eusolaneae.* — Auf Jamaica wird *C. betacea Sendtn.*, der sogenannte Tomato-Baum, seiner geniessbaren Früchte wegen cultivirt.

Cypressenthee; meist wird dafür Herba Melissae dispensirt.

Cyprinus Barbus (homöopathisch), die im Monat Mai aus dem Rogen der Barbe *(Cyprinus Barbus L.)* bereitete alkoholische Tinctur.

Cyprionsalz ist eine Mischung von schwefelsaurem Kupferoxydammoniak mit unterschwefligsaurem Natron und findet seine hauptsächlichste Verwendung in der Feuerwerkerei zur Erzielung blauer Farbeneffecte.

Cypripedium, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Orchidaceae,* charakterisirt durch das horizontale Rhizom, die schuhförmig aufgeblasene Honiglippe, die kurze, 3spaltige Griffelsäule, welche seitlich 2 fruchtbare Staubgefässe, in der Mitte ein blumenblattartiges Staminodium trägt.

Cypripedium pubescens Willd. und *C. parviflorum Salisb.,* zwei gelbblüthige nordamerikanische Arten, sind von Ph. Un. St. aufgenommen.

Ihre Rhizome gelten als Nervenmittel. Mitunter hat man sie der Senega beigemengt gefunden. Sie sind nur auf der Unterseite, hier aber sehr reich bewurzelt. Die Kernscheide ist nach SCHRENK immer vorhanden, aber oft so schwach entwickelt, dass sie mikrochemisch nachgewiesen werden muss. Meist sind jedoch die Endodermiszellen stark verdickt, und zwar allseitig oder hufeisenförmig nach innen, im ersten Falle mit dünnwandigen Zellen untermischt.

Cyprus antiquorum ist *Lawsonia alba Lam.,* die echte Alkanna (s. Bd. I, pag. 234).

Cyrillo-Hufeland'sche Salbe ist ein Gemisch aus 3 Th. *Hydrargyrum bichloratum corros.,* 3 Th. *Ammonium chloratum* und 24 Th. *Adeps.*

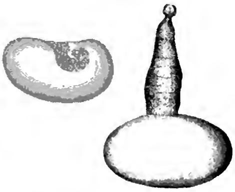
Cyste (κύστις, Blase), eine blasenförmige Geschwulst mit verschiedenem Inhalt. S. Balg, Bd. II, pag. 122.

Cystiden, eigenthümliche, bei der Fruchtbildung der Agaricineae und Polyporeae beobachtete Zellen, welche in geringer Zahl zwischen den Basidien auftreten und mehr oder weniger weit über die Hymenialfläche hervorragen. Sie sind von verschiedener, blasen-, keulen-, flaschen-, cylinder- oder haarförmiger Gestalt. Ob und welche Bedeutung sie haben, ist zur Zeit nicht bekannt. Man vermuthet in ihnen nur einfache Haarbildungen (vergl. Bd. II, pag. 164, Fig. 35). Sydow.

Cysticercus, ehemals eine Gattung der Blasenwürmer *(Cystica),* jetzt als Entwicklungsform im Generationswechsel der Cestoden erkannt. Sie ist vor den übrigen Blasenwürmern dadurch ausgezeichnet, dass jede Blase nur einen Kopf trägt. Von den bekannten Arten ist als Parasit des Menschen und des Schweines am wichtigsten:

Cysticercus cellulosae R., die Schweinsfinne, schon von GÖZE und FABRICIUS als Ammenthier der *Taenia Solium L.* erkannt. Sie wird 10 mm lang, am Rostellum des Kopfes befinden sich 26 Haken in 2 Reihen. Nicht selten wird diese Finne in Irrenhäusern gefunden, wo die an Bandwurm leidenden Kranken sich mit ihren eigenen Proglottiden inficiren. Durch die Düngung der Küchengärten können Bandwurmeier auf den Salat gelangen, so kann ein Mensch auch durch den Genuss rohen Salates Finnen bekommen.

Fig. 56.



Cysticercus cellulosae. Mit eingezogenem, mit vorgestülptem Kopfzapfen. Nach Leuckart. 4mal vergrössert.

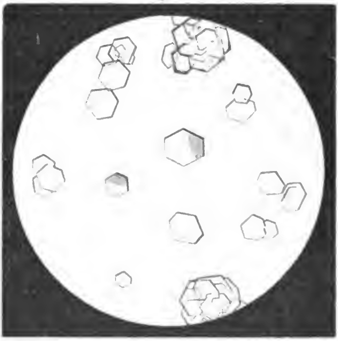
Der Cysticercus, aus welchem *Taenia mediocanellata Km.* entsteht, bewohnt die Muskeln und die inneren Organe des Rindes. Er ist etwas kleiner und hat einen dicken, hakenlosen Kopf.

In der Leiche einer Amerikanerin wurde der Cysticercus von *Taenia acanthotrias Weinl.* gefunden. Sein Kopf besitzt einen dreifachen Kranz schlanker Haken.

Cysticercus visceralis R., das Ammenthier der *Taenia marginata Batsch.,* ist sehr gross, die Blase gegen den Kopf hin ausgezogen. Lebt im Schweine und Rinde, soll aber auch im Menschen gefunden worden sein.

Cystin, $C_4 H_7 NSO_2$, eine in seltenen Fällen Blasensteine bildende, auch gelöst im Harne vorkommende Substanz, welche von ihrem Entdecker WOLLASTON als Cysticoxyd bezeichnet wurde. Möglich, dass das Cystin die Muttersubstanz des als Componente der Taurocholsäure der Galle bekannten Taurins, $C_2 H_7 NSO_3$, ist, aus welcher dieses durch Oxydation entsteht. Bezüglich der Erkennung der Cystinsteine s. Blasensteine, Bd. II, pag. 276. Im Harnsedimente erscheint das Cystin unter dem Mikroskope in farblosen glänzenden sechsseitigen Tafeln oder Prismen (Fig. 57). Es ist unlöslich in Wasser, Alkohol und Aether, leicht löslich in Lösungen der Aetzalkalien, in Mineralsäuren und in Oxalsäure; aus sauren Lösungen ist es durch saures kohlensaures Ammon, aus alkalischen durch Essigsäure und durch Weinsäure fällbar. Die Fällbarkeit des Cystins aus sauren und aus alkalischen Lösungen erklärt die Möglichkeit des Vorkommens desselben sowohl im Sedimente des sauren als des alkalischen Harnes. Aus saurem Harne fällt es nach Zusatz von Essigsäure, wenn vorhanden, nach 10—12 Stunden in Form eines feinen Pulvers, zugleich mit Uraten, Harnsäure und oxalsaurem Kalk gemengt, nieder. Cystinhältige Harne zeichnen sich durch eine blassgelbe Färbung aus, im Verlaufe der alkalischen Gährung entwickeln sie einen Geruch nach Schwefelammon. Das Cystin zeigt folgende Reactionen:

Fig. 57.



Cystinkrystalle. Vergrösserung 275fach.

1. Eine Probe mit einer Lösung von Bleioxydkalium gekocht, zeigt Schwärzung, von Schwefelblei herrührend, bei gleichzeitiger Bildung von Ammoniak. 2. Löst man Cystin in Kalilauge unter Erwärmen und versetzt man die erkaltete und mit Wasser verdünnte Lösung mit Nitroprussidnatrium, so erhält man die für Schwefelalkalien charakteristische Violettfärbung. 3. Auf Platinblech erhitzt, schmilzt Cystin nicht, sondern verbrennt mit blaugrüner Flamme und Entwicklung eines scharf sauren, an Blausäure erinnernden charakteristischen Geruchs.

Zur Bestimmung des im Harn gelösten Cystins werden 3—500 ccm Urin mit 20 ccm 20procentiger Essigsäure versetzt. Das nach 24 Stunden abgeschiedene Sediment wird auf einem aschefreien Filter gesammelt, mit verdünnter Essigsäure und mit heissem Wasser gewaschen, getrocknet und gewogen. Nach dem Wägen wird das Filter wieder auf den Trichter gebracht und mit einigen Tropfen verdünnter Salzsäure das Cystin gelöst, dann wieder getrocknet und gewogen, die Differenz aus beiden Wägungen wird als Cystin berechnet. Entsprechend dem oben beschriebenen Gehalt des Niederschlages an oxalsaurem Kalk wird wegen der Unlöslichkeit derselben in Essigsäure bei dieser Bestimmung ein kleines Plus des Cystins resultiren.

Das Vorkommen von Cystin im Harne wird als Cystinurie bezeichnet, diese wurde in sehr seltenen Fällen bei Kindern und bei Erwachsenen beobachtet. Ueber die Ursachen des Erscheinens des Cystins als anomalen Stoffwechselproductes im Harn ist nichts Bestimmtes bekannt. Die Affection kann Jahre lang mit zeitweiligen Unterbrechungen andauern, sie ist insbesondere von Bedeutung, weil das Cystin sehr leicht zur Bildung von Blasensteinen Anlass gibt. Loebisch.

Cystitis (κύστις, die Blase) ist ein Catarrh der Harnblasenschleimhaut, kurzweg auch Blasencatarrh genannt. Beim Blasencatarrh ist der Harn fast immer trübe und enthält reichlich Schleim. So lange der Harn sauer reagirt, findet man im Sedimente farblose und rothe Blutkörperchen und Blasenepithelien. Häufig wird jedoch der Harn schon in der Blase alkalisch. Das Sediment des alkalischen Harnes enthält natürlich alle Stoffe, welche nur im sauren Harne gelöst bleiben können; man findet bei der mikroskopischen Untersuchung phosphorsaure Ammoniakmagnesia (Tripelphosphat) in sargdeckelförmigen Krystallen, saures harnsaures Ammoniak in kugeligen Gebilden von bräunlicher Farbe, welche mehr oder minder zahlreiche Fortsätze aussenden (Stechapfelform), kohlensauren und phosphorsauren Kalk in amorphen Körnern und Schollen und zahlreiche Schizomyceten. Enthält der alkalische Harn gleichzeitig Eiter, so nimmt das Sediment eine fadenziehende, gummi- oder leimähnliche, an Hühnereiweiss erinnernde Beschaffenheit an, dieselbe wird besonders deutlich, wenn man den Harn in ein anderes Gefäss übergiesst. Die Erscheinung beruht darauf, dass die Eiterkörperchen unter dem Einflusse des kohlensauren Ammoniaks eine eigenthümliche Quellung erfahren, welche sich auch im mikroskopischen Bilde deutlich ausspricht.

Der Blasencatarrh wird auch als *Cystitis catarrhalis* unterschieden von der wahren Entzündung der Blasenschleimhaut: *Cystitis cruposa*, bei welcher Entzündungsmembranen auf der Blasenschleimhaut aufliegen, und *Cystitis diphtheritica,* welche mit diphtheritischem Zerfall der Blasenschleimhaut einhergeht.

Cystolithen, s. Blasensteine, Bd. II, pag. 275.

Cystoseira, Gattung der Algenfamilie *Fucaceae*, charakterisirt durch cylindrische, reihenweise Luftblasen führende Aeste, welche einen stark verzweigten Thallus bilden. Ihre Arten bilden einen Bestandtheil des *Helminthochorton.*

Cytinus, eine Gattung der *Rafflesiaceae*, im südlichen Europa durch den auf *Cistus*-Arten schmarotzenden *Cytinus Hypocistis L.* vertreten, einer spannenlangen, schuppigen, blattlosen Pflanze mit monöcischen Blüthen und vielsamigen, fleischigen Früchten. Der Saft der ganzen Pflanzen oder der Beeren kam früher als *Succus Hypocistidis* in Form schwarzrother Kuchen in den Handel und wurde als Adstringens verwendet.

Cytisin, $C_{21}H_{27}N_3O$. In den reifen Samen des Goldregens, *Cytisus Laburnum*, in kleinerer Menge auch in den Blüthen und Blättern. Auch andere Cytisus-Arten enthalten es.

Zur Darstellung wird ein wässeriges Extract aus den gröblich gepulverten Samen unter Zufügung von etwas Schwefelsäure gemacht, mit Kalk beinahe neutralisirt, abfiltrirt und das Filtrat mit Bleiessig versetzt. Nach Entfernung des überschüssigen Bleies mit Schwefelsäure und Neutralisiren mit Soda fällt man das Cytisin mit Gerbsäure aus. Letztere Fällung wird mit Bleioxyd in der Wärme zerlegt und das Cytisin mit kochendem Alkohol extrahirt. Der Rückstand des letzteren Auszuges wird mit Salpetersäure bis zur stark sauren Reaction und dann dem 6—8fachen Volum absoluten Alkohols versetzt. Nach einiger Zeit hat sich das salpetersaure Salz krystallinisch ausgeschieden. Letzteres wird mit concentrirter Kalilauge gekocht, die sich abscheidende Oelschicht nach dem Erstarren mit etwas Wasser abgespült und nochmals mit Kali erhitzt. Das so erhaltene Cytisin lässt man zur Ueberführung des Kalihydrates in kohlensaures Salz in kohlensäurereicher Luft liegen, löst es in absolutem Alkohol, verdampft bis zur Syrupdicke, worauf

das Cytisin zu einer weissen, strahlig krystallinischen Masse erstarrt, die bei 10° getrocknet wird.

Das Cytisin bildet eine krystallinische Masse von bitterem Geschmacke, ohne Geruch. Lässt sich im Wasserstoffstrom sublimiren. Schmelzpunkt 154°. Reagirt alkalisch, leicht löslich in Wasser und Alkohol, nicht in Aether, Chloroform und Schwefelkohlenstoff. Es ist eine der stärksten Basen und fällt die Erden und Metalloxyde aus ihren Salzlösungen. Concentrirte Schwefelsäure löst es farblos, ein Tröpfchen Salpetersäure gibt dann orangegelbe, Kaliumbichromat erst gelbe, dann grüne Färbung. Wird von Alkaloidreagentien noch in grosser Verdünnung aus wässeriger Lösung gefällt. Die löslichen Cytisinsalze schmecken bitterer als die freie Base. Die einfachen Salze sind meistentheils zerfliesslich und nur schwierig krystallisirt zu erhalten. Nur das salpetersaure Cytisin $C_{20}H_{27}N_3O, 2HNO_3 + 2H_2O$ besitzt ein ausgezeichnetes Krystallisationsvermögen; es bildet grosse, monokline Prismen. Salzsaures Cytisin, $C_{20}H_{27}N_3O, 4HCl + 3H_2O$, entsteht beim Auflösen von Cytisin in überschüssiger Salzsäure und Verdunsten im Vacuum. Das Platinchloridsalz ist ein orangegelber, allmälig krystallinisch werdender Niederschlag. Das Goldchloridsalz stellt feine, zu Büscheln vereinigte Nadeln dar. Mit Quecksilberchlorid gibt es ebenfalls eine krystallinische Verbindung. Ist sehr giftig.

v. Schröder.

Cytisogenista, eine *Papilionaceen*-Gattung TOURNEFORT'S, synonym mit *Sarothamnus Wimm.* Unter *Herba Cytisogenistae* versteht man jedoch das Kraut von *Genista tinctoria L.*

Cytisus, Gattung der *Papilionaceae,* Unterfamilie *Genisteae,* charakterisirt durch dreizählige Blätter, monadelphische Blüthen mit zweilippigem Kelch, flache, einfächerige Hülsen.

Cytisus Laburnum L., Goldregen (wegen der gelben, hängenden Blüthentrauben), Bohnenbaum, und andere *Cytisus*-Arten enthalten in allen Theilen, besonders reichlich in den Samen, das giftige Alkaloid Cytisin (HUSEMANN und MARMÉ, Zeitschr. f. Chemie, 1865). Bei Kindern wirken schon 12 Blüthen, bei Erwachsenen 2 Samen toxisch. Früher waren *Folia Laburni* in arzneilicher Verwendung.

Cytoblast ist eine nicht mehr gewöhnliche Bezeichnung für den als Zellkern differenzirten Theil des Protoplasma.

Czaj-Essenz ist eine mit Rum, Thee und etwas Vanille dargestellte Thee-Essenz zur schnellen Bereitung von Thee.

Czigelka in Ungarn, jodhaltiger muriatischer Säuerling.

D.

D. auf Recepten bedeutet da oder detur, auf homöopathischen Recepten = Decimal (im Gegensatz zu C = Centesimal); klein d. bedeutet meistens dosis, z. B. D. t. d. = Dentur tales doses.

D'Arcet's Metall, D'ARCET's Legirung, ist eine Legirung aus 3 Th. Zinn, 5 Th. Blei, 8 Th. Wismut; schmilzt bei 95° und dient zu Metallbädern, auch als Wärmemesser.

D-Linie. Mit D bezeichnete FRAUNHOFER eine der Hauptlinien im Sonnenspectrum, nahe der Grenze von Orange und Gelb. Dieselbe sollte der Ausgangspunkt der Spectralanalyse werden. FRAUNHOFER schon erkannte die übereinstimmende Lage derselben mit der gelben leuchtenden Linie im Spectrum des Natriumdampfes. MILLER in Cambridge bewies diese durch genaue Messung. FOUCAULT gelang es, die D-Linie im continuirlichen Spectrum der weissglühenden Kohlenspitzen der elektrischen Bogenlampe durch Absorption vermittelst Natriumdampfes künstlich zu erzeugen, und deutete den richtigen Zusammenhang zwischen Ausstrahlung und Absorption, dass der Natriumdampf dieselben Lichtstrahlen zu absorbiren vermöge, welche er glühend ausstrahlt. Keiner dieser Forscher vermochte die Tragweite dieses Verhältnisses zu erkennen. KIRCHHOFF wiederholte das Experiment erst mit Natrium-, dann mit Lithiumdampf im directen Sonnenlichte, konnte dadurch die natürliche D-Linie im Spectrum des letzteren verstärken, an Stelle der rothen Lithiumlinie in demselben eine neue FRAUNHOFER'sche Linie künstlich hervorrufen und bewies im Verein mit BUNSEN durch Vergleich aller leuchtenden Linien von glühenden Grundstoffen mit FRAUNHOFER'schen Linien im Sonnenspectrum, dass das genannte Verhältniss zwischen Emission und Absorption ein allgemein giltiges sei, dass überall, wo in irdischen oder kosmischen Lichtquellen nicht nur leuchtende, sondern sogar schwarze Linien durch Absorption erscheinen, diejenigen Grundstoffe vorhanden sein müssen, welche in leuchtendem Zustande Linien in derselben Lage des Spectrums ausstrahlen. Dieses war die Begründung der irdischen und kosmischen Spectralanalyse.

Die D-Linie gehört nicht ganz homogenem Lichte, sondern mehreren benachbarten Strahlen im Spectrum an. Schon durch Apparate mit einem stark zerstreuenden Flintglasprisma zerfällt sie in zwei feine Linien D_1 von der Wellenlänge 5895.13 und D_2 von der Wellenlänge 5889.12. Bei der stärksten erreichbaren Dispersion, einer Ausdehnung des Spectrums bis zu 10 m, theilt sich jede Einzellinie in noch feinere Liniengruppen.

Gänge.

Daboia, eine giftige Schlangengattung in Ostindien, aus der Familie der *Viperini*.

Dachlauch, Dachwurzel, Donnerkraut oder Hauswurz sind volksth. Namen für *Herba Sempervivi.*

Dachsfett, s. Adeps, Bd. I, pag. 126.

Dacryolith (δάκρυον, Thräne und λίθος, Stein), heisst eine in den Thränenwegen sehr selten vorkommende Kalkconcretion.

Dactyli (Ph. Graec., Hisp., Cod. med.) sind die Früchte der Dattelpalmen, *Phoenix dactylifera L.* — S. Datteln, pag. 411.

Dactylon, eine *Gramineen*-Gattung VILLARS', synonym mit *Panicum L.* — *Dactylon officinale Vill.* ist synonym mit *Cynodon Dactylon Rich.* (s. Bd. III, pag. 374).

Dactylus Idaeus, Donnerkeil, Druidenstein, Lapis Lyncis ist ein im Kies nicht selten, meist aber nur in Bruchstücken vorkommendes Fossil (aus der vorweltlichen Familie der Kopffüssler), von der Form kleiner, an dem einen Ende zugespitzter Cylinder; die Donnerkeile, von denen sich in vielen älteren Apotheken noch Vorräthe finden, spielten in früheren Zeiten beim abergläubischen Landvolke eine grosse Rolle.

Dadyl, auch Camphylen genannt, ist ein Camphen, welches aus künstlichem Kampfer (Terebentenchlorhydrat) — einem Product der Einwirkung von trockenem Chlorwasserstoffgas auf Terpentinöl — beim Leiten der Dämpfe über erhitzten Kalk entsteht. — Vergl. auch Campher, künstlicher, Bd. II, pag. 508.

Ganswindt.

Daemonomanie (δαίμων, Gottheit und μανία, Wuth), ist eine Form des hysterischen Irrsinns, welche mit Wahnvorstellungen über die Einwirkung höherer Mächte verknüpft ist, religiöser Wahnsinn.

Daemonorops, eine Gattung der Rohrpalmen *(Calameae)*, Unterfamilie *Lepidocarynae.* Der dünne Stamm trägt paarig gefiederte, peitschenförmig auslaufende, stachelige Blätter. Die zweihäusigen Blüthen stehen in rispig verzweigten, unter jedem Ast ein vollkommenes Scheidenblatt tragenden Kolben. Die ♂ Blüthen haben 6 an der Basis verwachsene Staubfäden und keine Spur des Fruchtknotens; in den ♀ Blüthen bilden die antherenlosen Staubfäden einen Becher, in dessen Grunde der Fruchtknoten mit den drei pfriemenartigen Narben sitzt. Die Frucht ist eine einsamige, geschuppte Beere, das Endosperm ist marmorirt.

Daemonorops Draco Bl. (Calamus Rotang L., Calamus Draco Willd.), auf den Sunda-Inseln, besitzt einen bis 100 m langen, stacheligen Stamm, stachelige Blätter mit schmalen zugespitzten Fiedern und haselnussgrosse, gelbe, dickbeschuppte Beeren. Zwischen den Schuppen dringt zur Reifezeit ein rothes, rasch erstarrendes Harz aus, welches die Beeren vollständig überzieht. Dieses Harz, von den Früchten abgeschlagen oder durch Auskochen derselben gewonnen, kommt als echtes Drachenblut (s. d.) in den Handel.

Dänische Tropfen = Elixir pectorale regis Daniae (Elixir e Succo Liquiritiae).

Daffodil (engl.) ist *Narcissus Pseudonarcissus L.;* in Amerika werden die Blüthen und Zwiebeln als Emeticum und Nervinum angewendet. Die ersteren sind viel wirksamer; man gibt von ihnen 1—2 g, von den Wurzeln 2—8 g pro dosi.

Daffy's Cathartic Elixir ist (nach HAGER) eine mit verdünntem Weingeist bereitete Tinctur aus Jalape, Sennesblättern, Frangularinde, Anis, Kümmel, Koriander, Galgant u. s. w.

Dagget = Birkentheer.

Dahlia, Gattung der *Compositae,* Unterfam. *Eclipteae.* — Die Wurzelknollen der aus Mexiko stammenden und in zahllosen Varietäten cultivirten *Dahlia variabilis Desf. (Georgina W.)* sind reich an Inulin, enthalten ausserdem ätherisches Oel und Bitterstoff.

Dahlia hiess ein blaustichiges HOFMANN's Violett. — S. Methylviolett.

Dahlin nannte PAYEN ein aus den Wurzelknollen von Dahlia pinnata dargestelltes Kohlehydrat, dessen Identität mit Inulin später nachgewiesen wurde.

Dalby's Carminative Elixir ist (nach HAGER) eine Mischung von 20 Th. *Tinct. Opii,* 10 Th. *Tinct. Asae foetidae,* 30 Th. *Tinct. Castorei,* 10 Th. *Ol. Menthae piper.,* 5 Th. *Ol. Carvi,* 100 Th. *Spiritus,* 150 Th. *Syrup. Sacchari* und 5 Th. *Magnesia usta* und wird in Flaschen zu 30 g abgegeben.

Dalton's Atomtheorie, s. Atom, Bd. I, pag. 310.

Daltonismus nennt man das Unvermögen, eine von den Grundfarben wahrzunehmen. Der englische Physiker und Chemiker DALTON war mit diesem Augenfehler behaftet. — S. Farbenblindheit.

Damalursäure, $C_7H_{12}O_2$, **Damolsäure,** $C_{12}H_{22}O_2$. Zwei im Kuhharn neben einander vorkommende Säuren. STÄDELER (Ann. d. Chemie und Pharm. XXVII, 17) stellte sie dar aus dem sauren Destillat des Kuhharns durch Sättigen mit kohlensaurem Natron, Ueberführung der Natronsalze in die Barytsalze und Trennung der Barytsalze der beiden Säuren durch Krystallisation. Das Salz der Damolsäure krystallisirt zumeist in flachen Prismen und schmilzt beim Erhitzen. Das Salz der Damalursäure ist leichter löslich. Die aus den Barytsalzen dargestellten Säuren sind ölige, stark saure Flüssigkeiten, schwerer als Wasser und in demselben nur wenig löslich. Die Damalursäure riecht wie Baldriansäure. Ganswindt.

Dambonit, $C_6H_{10}(CH_3)_2O_6 + 3H_2O$. Der Dimethyläther der Dambose ist enthalten in dem Safte des Kautschuks von Gabon, der von den Eingeborenen Dambo genannt wird. Gewinnung: Durch Auspressen des Kautschuks, Verdampfen des Saftes und Ausziehen mit Alkohol. Schiefe Prismen, bei 195° schmelzend, bei 200° unzersetzt sublimirend in langen Nadeln, optisch inactiv, nicht gährungsfähig und FEHLING'sche Lösung nicht reducirend; zerfällt beim Erhitzen mit Jodwasserstoff in Jodmethyl und Dambose. Ganswindt.

Dambose, $C_6H_{12}O_6$. Eine Zuckerart von der Kategorie der Glukose und Lävulose. Findet sich als Dimethyläther im Dambonit (vergl. d.) und wird aus diesem durch Erhitzen mit rauchender Jodwasserstoffsäure im Rohr auf 100° und Fällen mit starkem Alkohol erhalten. Sechsseitige Prismen, Schmelzpunkt 212°; optisch inactiv; leicht löslich in Wasser, unlöslich in absolutem Alkohol. Die Dambose verbindet sich mit Basen; ist nicht gährungsfähig. Ammoniakalische Bleizuckerlösung fällt dieselbe, neutrale nicht. Beim Erhitzen mit Salpetersäure entsteht Oxalsäure. Bei Einwirkung von Schwefelsäure entsteht die Sulfosäure der Dambose. Ganswindt.

Damenpulver, eine Wiener Specialität, ist ein Schminkpulver. Als Grundlage dient höchst fein gepulvertes, mit *Rosen-* und *Neroliöl* parfümirtes *Talcum venetum* und *Reismehl,* dem die eine Vorschrift den vierten Theil *Cerussa,* eine andere *Zinkoxyd,* eine dritte endlich *Wismutoxychlorid* beimischen lässt. Mit Carmin oder Eosin wird es nach Belieben gefärbt.

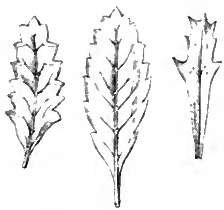
Damiana. Die Droge dieses Namens besteht vorwiegend aus Blättchen und jungen Zweigen von *Turnera*-Arten. Besonders werden *Turnera diffusa Ward.* und *T. aphrodisiaca Ward.* als Stammpflanzen genannt, welche beide strauchartigen Species in Californien und Mittelamerika einheimisch sind.

Ausser den Blättern finden sich Blüthen, Samen und Früchte der Droge beigemengt.

Die in Fig. 58 abgebildeten Blattformen sind für eine echte Damiana typisch, oft finden sich jedoch auch anders geformte Blätter, welche auf verwandte Arten zurückzuführen sind.

Die Blätter sind selten über 30 mm lang, kahl, nur ganz junge Blätter und die Blüthenstielchen sind schwach behaart. Bei Behandlung mit Kalilauge tritt die Aderung der Blätter deutlich hervor und man erkennt eine deutliche Mittelrippe mit Seitennerven, welche auf die inneren Buchten des Randes zulaufen und gegen das Ende gabelig getheilt sind. Die Unterseite der Blätter ist mit sehr kleinen Drüschen besetzt, die bei Behandlung mit heissem Wasser und nach dem Ablösen unter dem Mikroskop eine maulbeerartige Sculptur zeigen. Die Aussenseiten der Kelchblätter und die jungen Zweige sind mit ähnlichen Drüsen besetzt.

Fig. 58.



Blattformen der Damiana.

Die spärlich beigemengten Blüthen bilden in der Droge eine geschlossene gelbliche Röhre von 5—6 mm Länge. In Wasser aufgeweicht und ausgebreitet erkennt man 5 farblose Kelchblätter, mit denen 5 gelbliche Kronblätter abwechseln. Die 5 Staubgefässe, aus einem breiten Staubfaden und herzförmigen Antheren bestehend, stehen vor den 5 Kelchblättern. Unterhalb der Blüthe stehen 2 Vorblätter, dieselben stützen später die Frucht, finden sich aber auch ohne Frucht in der Droge vor. Das Carpell ist einfächerig und mündet in 3 Griffeln mit geschlitzter Mündung. Die reife Frucht zeigt eine warzige Oberfläche und springt als Kapsel auf.

In einer vorliegenden Probe der Droge finden sich ausserdem sehr kleine weissliche Blüthen, offenbar als fremde Beimengungen.

Der Geschmack der Droge ist aromatisch bitterlich und erinnert, sowie der Geruch, an die Blätter des Gagelstrauches.

Als Verwechslungen, resp. Beimengungen der echten Damiana werden die ebenfalls unter dem Namen Damiana in Mexico bekannten Blätter einiger Compositen genannt. Dahin gehören *Aplopappus discoides DC.* Diese Blätter sind jedoch durch eine auf der Oberseite hervorragende Mittelrippe, harzige, rauhe, gesprenkelte Oberfläche und grössere Dicke ausgezeichnet.

Die Wirkung der Damiana erstreckt sich auf die Geschlechtssphäre. Nach Angabe amerikanischer Aerzte wirkt sie im höchsten Grade anregend.

Die Anwendung geschieht meist in Form eines Fluidextractes, welches aus 100 Theilen der Droge mit 60procentigem Alkohol durch Maceriren und Behandeln im Verdrängungsapparat erhalten wird. Ein Theil Extract entspricht einem Theil der Blätter. Die Dosis des Fluidextractes beträgt 0.5—1.5 g. Prollius.

Damm, Mittelfleisch oder Perineum (πήρίς, Beutel, d. i. Hodensack), heisst in der Anatomie die kleine Körperregion zwischen After und Hodensack beim Manne, zwischen After und hinterem Winkel der Schamspalte beim Weibe. Bei einer Geburt entstehen leicht Einrisse in den mütterlichen Damm (Dammrisse); die Handgriffe, welche angewendet werden, um das Einreissen des Dammes zu verhüten, bezeichnet man in der Geburtshilfe als Dammschutz.

Dammara, Gattung der Coniferenfamilie *Araucarieae.* Wintergrüne, in Ostasien und Oceanien verbreitete harzreiche Bäume mit wirteligen Aesten und lederigen, parallelnervigen Blättern. Blüthen diöcisch, die ♂ an der Basis von Niederblättern umgeben, mit zahlreichen, spiralförmig angeordneten Staubgefässen, deren jedes 5 oder mehr Pollensäcke trägt; die ♀ einen gipfelständigen Zapfen aus zahlreichen, spiralig angeordneten Fruchtblättern bildend, deren jedes auf der Unterseite 1, selten 2 geflügelte Samenknospen trägt. Der reife Zapfen hat lederig-

holzige Schuppen, welche sich später von der Spindel ablösen; die Samen sind derbschalig, einseitig geflügelt; Embryo mit 2 Cotyledonen.

Dammara alba Rumph. (D. orientalis Lamb., Agathis Dammara Rich., Abies Dammara Poir., Pinus Dammara Lamb.) auf den Sunda-Inseln, Molukken und Philippinen erreicht über 30 m Höhe. Die Aeste stehen zu 4 fast horizontal, die Blätter sind länglich, lanzettlich (13 : 4 cm), beinahe gestielt und zweizeilig, unterseits heller gefärbt. Die ♂ sind gestreckt eiförmig (20 : 9 mm), ihre Staubblätter wimperig gezähnt, Pollensäcke 8—24. Zapfen aufrecht auf dickem Stiele, eiförmig (10 : 7 cm), mit keilförmigen Schuppen. Samen eiförmig, mit dem Flügel den Schuppenrand überragend.

Diese Art ist die wichtigste Stammpflanze des indischen Dammarharzes.

Dammara australis Lamb., die Kaurifichte Neuseelands, erreicht 60 m Höhe und hat dimorphe, grosse, lanzettliche (7 : 1 cm) und kleine eiförmige, nicht zweizeilig angeordnete Blätter. Die Zapfen sind kleiner, eiförmig (8 : 6 cm), die Schuppen höckerig verdickt, ihr Rand wird von den Samenflügeln nicht überragt.

Diese Art ist die Mutterpflanze des recent-fossilen Kauri-Copals.

Dammara ovata C. Moore auf Neu-Caledonien liefert ein recentes Dammarharz.

Dammarharz oder Dammar, Bezeichnung für Harze verschiedener Abstammung.

1. Indische Sorten, von *Hopea splendida Vriese* und *H. micrantha Vr. (Dipterocarpeae)* und *Dammara alba Rumph. (Auracarieae)* stammend. *Dammara orientalis Lamb.*, von der Pharmakopöe als Stammpflanze aufgeführt, dürfte nicht specifisch von *D. alba Rumph.* verschieden sein. In neuester Zeit wird als die wichtigste Stammpflanze des Dammar *Engelhardtia spicata Bl. (Juglandaceae)* angegeben. Nach der Ph. Germ. sind nur diese aus Indien im weiteren Sinne stammenden Sorten officinell.

Die *Hopea*-Arten finden sich mehr in Hinterindien, während die eigentlichen Dammarfichten die mittleren Bergregionen von Java, Sumatra, Borneo, Celebes, der Mollukken und Philippinen bewohnen.

Das Harz der genannten Bäume fliesst freiwillig in unglaublicher Menge aus und bildet kleinere oder grössere, bis 10 Pfund schwere Klumpen, welche nach dem Abfallen oft durch Wasser fortgeschwemmt, als Felsenharz *(Dammar batu* der Malayen) gesammelt werden.

Das Harz des Handels bildet tropfenförmige, längliche, oft auch ganz unregelmässige Stücke, mehr oder weniger farblos oder gelblich und durchsichtig. Oberfläche glatt, leicht zerreiblich, Bruch muschelig. Geruch fehlt der Handelswaare meist, während er frisch vorhanden ist. Dammar ist weicher als Copal, aber härter als Colophon.

2. Neuseeländisches oder australisches Dammarharz, von *Dammara australis Don.,* ist ein halbfossiles Harz, welches 1—2 m tief unter dem Boden der Kaurifelder Neuseelands und Neuhollands gefunden wird. Von lebenden Bäumen wird es nicht gesammelt. Das Product dieser, wie es auf Neu Caledonien gesammelt wird, unterscheidet sich physikalisch nicht wesentlich von Fichtenharz und ist unbrauchbar zu den Zwecken, zu welchen Dammarharz benutzt wird. Es stammt von *D. ovata C. M.* Das halbfossile Harz von Neuseeland und Neuholland ist dem Copal nicht unähnlich und bildet rundliche Stücke von Ei- bis Kopfgrösse mit einer weisslichen oder schwärzlichen Verwitterungskruste. Innen ist es bräunlich, der Geschmack ist gewürzhaft, Geruch balsamisch. Die Stücke sind oft nicht gleichmässig gefärbt, oft streifig und trübe. Durchsichtige Stücke werden als werthvoller geschätzt. Diese auch als Kauricopal bezeichnete Sorte dient zur Lackfabrikation.

3. Amerikanisches Dammarharz von *Araucaria brasiliana Lambert* in Südamerika zeichnet sich durch grössere Härte und röthliche Farbe aus.

4. Unechte Dammararten des Handels stammen nicht von *Abinetineae* oder *Dipterocarpeae*. So das Saulharz von *Shorea robusta Rxb.*, der schwarze Dammar *(D. itam)* von *Canarium*-Arten, noch andere von *Arctocarpus*-Arten. — Der sogenannte Piney-Dammar (s. d.) ist ein Talg.

Dammarharz ist löslich in Chloroform, fetten und ätherischen Oelen, Benzol und Schwefelkohlenstoff. In Alkohol, Aether und Gemischen beider löst es sich theilweise; ebenso in Petroläther. Heisser Alkohol hält es in Lösung.

Nach HIRSCHSOHN fällen Ferrichlorid und Bleiacetat nicht oder wenig. Ammoniak trübt die alkoholische Lösung. Auszüge mit Soda werden durch Essigsäure kaum getrübt. In concentrirter Schwefelsäure löst es sich mit rother Farbe. Das specifische Gewicht ist 1.04—1.12, dasjenige des Neuseeländischen 1.10—1.115. Schmelzpunkt 120°, während der der Copalsorten bei 180—340° liegt. Es besteht aus 80 Procent Dammarylsäure, 20 Procent eines Harzes ($C_{10}H_{16}$) und Asche 0.2 Procent, Gummi 1 Procent und Spuren von ätherischem Oel.

Dammarharz dient zur Herstellung des *Empl. adhaesivum;* es ist ein wichtiger Rohstoff für Lacke und Firnisse.

Durch Schmelzen der Abfälle wird der „Kunstdammar“ oder „holländische Dammar“ hergestellt. Er ist schlackenartig, schmutziggrau, in's Grünliche spielend.

Prollius.

Dammarlack, s. Lacke.

Dammarlösung, s. Einschlussmittel.

Dammerde, s. Humus.

Dampf, Dämpfe. Die Gasform von bei gewöhnlicher Temperatur flüssigen oder festen Stoffen heisst Dampf. Derselbe ist in wenigen Fällen farbig, wie beim Schwefel, Jod, Arsen, Indigotin, meistens farblos und dann unsichtbar. Wenn ein solcher Dampf sichtbar wird, so hat er ganz oder theilweise aufgehört, Dampf zu sein und sich entweder zu Nebel oder Dunst oder zu Rauch verdichtet. Die ersteren sind ausgeschiedene schwebende Bläschen, Hohlkügelchen aus flüssiger Substanz, der letztere staubförmige, massive, feste, amorphe oder krystallinische Körperchen. Im gewöhnlichen Sprachgebrauche werden aus Unkenntniss dieser Unterscheidungsmerkmale Dampf, Nebel und Rauch beständig verwechselt. Der Verlust der Dampfgestalt wird herbeigeführt entweder durch Wärmeentziehung, wie beim Entweichen des Dampfes in kältere Luft. So entstehen über den Schloten der Dampfmaschinen weisse Nebel, aus Schwefeldampf die staubförmigen Schwefelblumen. Oder gleichzeitig oder ausschliesslich bewirkt dieses ein chemischer Process. Bei jeder vollständigen Verbrennung in unseren Heizvorrichtungen bilden sich nur Dämpfe und Gase, Wasserdampf und Kohlensäure.

Die Rauchbildung in den Abzügen derselben setzt die Anwesenheit von Kohlenwasserstoffen voraus, welche alle Brennmaterialien entwickeln, selbst die Coaks in geringer Menge. Aus Kohlensäure oder Kohlenoxyd kann sich niemals Kohlenrauch abscheiden, aus den glühenden Kohlenwasserstoffen aber aus zwei Ursachen. Entweder zu reichliche Luftzufuhr kühlt dieselben bis unter die Entzündungstemperatur des Kohlenstoffes ab oder es fehlt an der nöthigen Menge atmosphärischen Sauerstoffes. In beiden Fällen verbrennt nur der Wasserstoff, der Kohlenstoff scheidet sich als Rauch ab. Wenn bei chemischen Processen die Producte einen niedrigeren Siedepunkt haben, als die dampfförmigen Componenten, so entstehen Nebel, z. B. die Dämpfe vieler starker Säuren werden an feuchter Luft aus Anhydriden zu Hydraten, oder es entsteht Rauch, z. B. von Salmiak aus zusammentreffenden Dämpfen von Ammoniak und Chlorwasserstoff, oder von Phosphorsäureanhydrid beim Verbrennen von Phosphor in trockenem Sauerstoff.

Das Verhältniss zwischen dem Volumen, der Dichtigkeit und dem Drucke der Dämpfe ist innerhalb gewisser Temperaturgrenzen, von welchen die untere dem

Siedepunkte nicht zu nahe liegen darf, dasselbe wie bei den eigentlichen Gasen. Seitdem es gelungen ist, alle Gase zu condensiren, besteht physikalisch der Unterschied zwischen Dämpfen und Gasen nur in der Höhe der Siedepunkte. Die Dämpfe folgen also auch den Gesetzen von AVOGADRO, MARIOTTE und GAY-LUSSAC (vergl. Dichte), nach welchen 1. die Volumina sich verhalten wie die Molekülzahl; 2. die Drucke umgekehrt wie die Volumina oder proportional der Anzahl der Moleküle in gleichen Volumina; 3. die Drucke bei gleichen Volumina wie die Temperaturen, indem mit jedem Grad der Druck um 0.003665 oder $\frac{1}{273}$ der bei 0° vorhandenen Druckeinheit zunimmt. Diese Druckeinheit ist für die Dämpfe verschiedener Stoffe ungleich, also auch die Spannkraft oder Tension derselben bei beliebiger gleicher Temperatur, und zwar ist dieselbe umgekehrt proportional der Höhe der Siedepunkte der Stoffe.

Zum Messen des Druckes der Dämpfe von Flüssigkeiten ist das Barometer in dreifacher Art verwendbar. 1. Die luftfreie Flüssigkeit wird durch Aufsteigen innerhalb des mit Quecksilber gefüllten Rohres eines Gefässbarometers in den luftleeren Raum oberhalb desselben gebracht. Es entsteht durch den Dampf der Flüssigkeit sogleich eine Depression des Barometers. Die nach Ausgleichung der Temperatur gemessene Differenz zwischen der Höhe dieses Barometers und derjenigen eines anderen, den herrschenden Atmosphärendruck anzeigenden Barometers ist das Maass für den Druck des Dampfes. 2. Die Flüssigkeit wird auf das kurze Ende eines Heberbarometers gegossen, dieses in eine Spitze ausgezogen und zugeschmolzen, nachdem durch längeres Sieden der Dampf alle Luft ausgetrieben hatte. Dann ist die Höhendifferenz der beiden Quecksilbersäulen direct proportional dem Drucke des Dampfes, welcher auf diese Weise beliebigen Temperaturen ausgesetzt werden kann. 3. Um bei hohen Drucken das Steigrohr nicht unbequem lang machen zu müssen, wird dieses mit Luft gefüllt, bis zu ganz gleichem Niveau in beiden Schenkeln Quecksilber hineingegossen, der Luftdruck der Atmosphäre notirt und weiter, wie unter 2. verfahren. Die Tension des Dampfes in dem einen muss jetzt den Druck der Luft in dem anderen Schenkel überwinden, welche sich daher in bekannten Proportionen nach dem MARIOTTEschen Gesetze zusammenzieht und eine entsprechend geringere Steigung als im luftleeren Raume dem Quecksilber gestattet, aus welchen der Dampfdruck zu berechnen ist (vergl. Manometer).

Da die Dampfspannung der Stoffe umgekehrt proportinal der Höhe ihrer Siedepunkte ist, so lässt sich dieselbe für alle Stoffe berechnen, wenn die Siedepunkte derselben bekannt und die Tension eines derselben gemessen worden war. Durch Vergleich dieser Berechnung mit der wirklichen Messung der Dampfspannung aller dieser Stoffe ist aber noch keine genaue Uebereinstimmung erzielt worden, wozu unzweifelhaft die Schwierigkeit der Reindarstellung und Erhaltung vieler Flüssigkeiten während der Versuche beiträgt.

In der Industrie kommt mit wenigen Ausnahmen, wie bei den Eismaschinen, in welchen Dämpfe von grösserer Spannung verwendet werden, fast nur der Wasserdampf in Betracht und bildet dort ein so wichtiges, Arbeit leistendes Agens, so wie das Medium, um die Wärme zum Sieden, Verdampfen, Trocknen und Heizen zu verwerthen, dass die genannten allgemeinen, auch für den Wasserdampf giltigen Gesetze eine besondere Berücksichtigung verdienen.

Der Siedepunkt einer Flüssigkeit ist das Moment, in welchem die sich entwickelnden Dämpfe den auf dieselbe lastenden Luftdruck überwinden. Die Grösse des Luftdruckes ist schwankend und mit derselben steigt und fällt die Temperatur des Siedepunktes in constantem bekanntem Verhältnisse. Mit dem Barometerstande fällt daher auch der Siedepunkt bei zunehmender Erhebung über dem Meeresniveau der Erdoberfläche, so dass beide zu Höhenmessungen verwendbar sind. Bei den ersten 10.5 m Steigung über dem Erdboden beträgt das Fallen des Barometers 1 mm. Die Differenz mit dem mittleren Stande

beträgt also $\frac{1}{760}$ oder $760 . \left(\frac{759}{760}\right)$. Da derselbe Unterschied zwischen je zwei folgenden 10.5 m Erhebung besteht, so beträgt derselbe zwischen den ersten und zweiten $10.5\,\text{m} = 760 . \left(\frac{759}{760}\right)^2$, zwischen den zweiten und dritten $10.5\,\text{m} = 760 . \left(\frac{795}{760}\right)^3$ u. s. w. Darnach ist der mittlere Barometerstand:

Pariser Zoll	mm		Höhe über dem Meere Pariser Fuss	m
26′ 5″	= 715		1500	= 487.5
24′ 10″	= 673		3000	= 975.0
22′ —	= 595		6000	= 1950.0
19′ 6″	= 527		9000	= 2925.0
14′ 4″	= 380	(1/2 Atm.)	16972	= 5525.9
13′ 6″	= 365		18000	= 5850.0
8′ 5″	= 252		27000	= 8775.0

Der Siedepunkt des Wassers fällt anfangs bei 1000 Fuss oder 325 m um ungefähr 1°, in grösseren Höhen in gleichen Räumen langsamer. Folgende Siedepunkte wurden auf Bergspitzen beobachtet:

auf dem St. Bernhard-Hospitz	in 7668	Fuss Höhe	92.20°
in Quito	„ 9000	„ „	90.00°
„ „ Pic von Teneriffa	„ 11200	„ „	87.75°
„ „ Montblanc	„ 14800	„ „	86.50°

Die thatsächlich beobachteten Barometerstände und Siedepunkte auf Bergspitzen werden durch locale und periodische Abweichungen in dem Luftdrucke beeinflusst und stimmen daher nicht mit den aus der regelmässigen Dichtigkeitsabnahme der Atmosphäre von unten nach oben berechneten Zahlen überein. Experimentell lässt sich der Zusammenhang zwischen Siedepunkt und Barometerstand unter dem Recipienten einer mit Manometer versehenen Luftpumpe mit genauerer Uebereinstimmung verfolgen. Der jeweilige Siedepunkt des Wassers, also der Punkt, wo sich die Dampfspannung desselben und der Luftdruck das Gleichgewicht halten, entspricht folgenden Barometerständen:

Siedepunkte	Quecksilberdruck			
100°	760.000 mm	=	1	Atmosphäre
82°	382.380 „	nahezu	1/2	„
66°	191.270 „	„	1/4	„
50°	88.743 „	„	1/8	„
37°	45.038 „	„	1/16	„
25°	23.090 „	„	1/32	„
13°	11.378 „	„	1/64	„
2°	5.748 „	„	1/128	„
0°	5.059 „	„		
—20°	1.333 „			

Bei mittlerem Barometerstande von 760 mm beträgt der Druck des Wasserdampfes von 100° nach allen Seiten auf jede Fläche von 1 Quadratzoll 15 ℔ oder auf jeden Quadratcentimeter 1.03253 kg. Diese Einheitsgrösse wird bei höheren Dampfdrucken zur Bezeichnung derselben verwendet, so dass z. B. Dampf von 6 Atmosphären (At.) 90 ℔ Druck auf 1 Quadratzoll oder 6.198 kg auf 1 qcm bedeutet. ARAGO und DULONG fanden 1830, dass bis zu 27 Atmosphären Druck der Wasserdampf dem MARIOTTE'schen Gesetze gehorcht, über diesen Druck hinaus die Volumina abnehmen.

In offenen Gefässen, in welchen der Dampf nur den Druck der Luft zu überwinden hat, bleiben der Siedepunkt nd die Spannung diesem entsprechend unverändert. In geschlossenen Gefässen bei vermehrter Wärmezufuhr steigen beide in von einander abhängigem ungeraden Verhältnisse, indem der Druck schneller wächst als die Temperaturgrade, wie folgende Tabelle zeigt

Spannkraft in Atmosphären	Temperatur in °C.	Druck auf 1 qcm in kg	Spannkraft in Atmosphären	Temperatur in °C.	Druck auf 1 qcm in kg
1	100.00	1.033	20	214.70	20 660
2	121.40	2.066	25	226.30	25.825
3	135.10	3 099	30	236.20	30.990
4	145.40	4.106	35	244.85	36.155
5	153.08	5.165	40	252.55	41.320
6	160 20	6.198	45	259.52	46.485
7	166.50	7.231	50	265.89	51 650
8	172.10	8.264	100	311.36	103.300
9	177.10	9.297	200	363.58	206.600
10	181.60	10 330	300	397 65	309.900
11	186.03	11.363	400	423.57	413.200
12	190.00	12.396	500	444.70	516.500
15	200 48	15.495	1000	516.76	1033.000

So lange der Dampf unter dauernder Wärmezufuhr mit dem siedenden Wasser in Berührung ist, bleibt seine Dichtigkeit in dem in der Tabelle angegebenen Verhältnisse zu seiner Temperatur. In diesem Zustande heisst der Dampf gesättigt. In geschlossenen Räumen müssen die ganzen Wände derselben die entsprechende Temperatur annehmen, welche der gewünschten Dampfspannung entspricht. Werden dieselben auch nur an einem Punkte durch stärkere Wärmeentziehung (äussere Kühlung) als ihnen von innen zugeführt wird, auf einer niedrigeren Temperatur erhalten, so kann die Dampfspannung in dem ganzen Raume keine höhere werden, als dieser entspricht, da trotz fortgesetzter Dampfbildung an diesem Punkte eine beständige Condensation zu Wasser, eine Destillation erfolgt, welche die Dampfmenge vermindert. Daher unter Umständen die Nothwendigkeit, Kessel- und Röhrenoberflächen mit schlechten Wärmeleitern zu umgeben.

Wenn nach völligem Verdunsten des Wassers dem Dampfe in geschlossenen Räumen mehr Wärme hinzugeführt wird, als zu seinem Bestehen erforderlich ist, so entsteht der ungesättigte oder überhitzte Wasserdampf mit einer der Temperaturzunahme entsprechenden höheren Tensions- und Expansionsfähigkeit. Dieser Dampf bewirkt Austrocknung feuchter Gegenstände, da er noch mehr Dampf in sich aufzunehmen vermag, und kann erst durch Abkühlung unter dem Sättigungspunkt zu Wasser condensirt werden. Ausströmender gesättigter Dampf erzeugt sogleich Brandwunden durch Ausscheidung siedenden Wassers auf der Haut, der heisse ungesättigte Dampf nicht, da er der Haut Wasserdampf und damit Wärme entzieht.

Bei gesteigerter Temperatur und derselben entsprechender Spannung erreicht der Dampf ein Stadium, in welchem er durch keinen Druck zu Wasser condensirt werden kann, sondern die Gasform behauptet, so lange diese Temperatur dauert. Dieser Punkt heisst die kritische Temperatur oder der absolute Siedepunkt und liegt für Wasser bei 423°.

Gay-Lussac berechnete aus dem Volumen und der Dichtigkeit des aus gewogenen Wassermengen gewonnenen Dampfes von 100°, dass derselbe ein specifisches Gewicht von 0.625 habe, also ungefähr $^5/_8$ des Gewichtes der Luft = 1 besitze, nachdem er gefunden hatte, dass 1 g Luft von 100° = 1058.47 ccm, 1 g Wasserdampf von 100° = 1695.55 ccm Raum einnimmt. Daraus erklärt sich das Steigen des Barometers mit abnehmendem, das Fallen desselben mit zunehmendem Wasserdampfgehalte der atmosphärischen Luft. Wasserdampf von 100° nimmt den 1694fachen Raum des Wassers von 0° ein und ist um denselben Betrag leichter als letzteres.

Gänge.

Dampfapparat. Apparat, in welchem mit Dampf gekocht wird. Bei Arbeiten, die auf wissenschaftlicher Basis ausgeführt werden sollen, ist, wo es sich überhaupt um Anwendung von Wärme handelt, die Erzeugung leicht regulirbarer, dabei möglichst constanter Temperaturen unerlässlich. Eine solche bietet das Wasser, welches bei 100° siedet und durch Zufuhr von kaltem Wasser leicht abgekühlt

werden kann. Um dem kochenden Wasser und den von ihm entwickelten Dämpfen aber eine möglichst vielseitig verwendbare Fassung zu geben, sind Apparate mannigfachster Form construirt worden, die unter dem Namen Dampfapparate in pharmaceutischen Laboratorien Verwendung finden. Diese Apparate sind von doppeltem Werth, indem in ihnen die für die verschiedenen pharmaceutischen Vorrichtungen, wie Ausziehen, Verdampfen, Destilliren, Lösen, Schmelzen, Trocknen u. s. w. erfahrungsgemäss passendste Temperatur zur Entwickelung gelangt, dies aber gleichzeitig durch einen möglichst geringen Aufwand von Heizmaterial erzielt wird.

Fig. 59.



Man kann die Dampfapparate in zwei grosse Gruppen eintheilen, und zwar in solche, welche direct geheizt werden und den Dampf in sich selbst entwickeln, und in solche, welche durch einen besonderen Dampfentwickler gespeist werden. Die der ersteren Gruppe zugehörigen Apparate werden fälschlich auch Wasserbäder genannt. Die einfachste Form dieser Apparate besteht in einem Gefäss aus Kupfer oder emaillirtem Eisen, welches mit einer Anzahl in einander passender ringförmiger Platten, oder einem beliebig durchbrochenen, zur Aufnahme von Gefässen versehenen Deckel versehen ist; zur Ergänzung des beim Erhitzen durch die nicht luftdicht schliessenden Ringe entweichenden Wassers sind diese Apparate meist mit einem Niveauhalter verbunden. (Fig. 59.)

Diese Dampfbäder dienen meist Laboratoriumszwecken und können zu den verschiedenartigsten Arbeiten benutzt werden. Dampfbäder einfachster Construction sind ferner die in kleineren Apotheken und beim Nachtdienst gebräuchlichen Handapparate zur Herstellung von Decocten und Infusionen. Sie bestehen in einem durch Gas, Spiritus oder Petroleum heizbaren Wassergefäss, in dessen durchbrochenen Deckel Infundirbüchsen eingelassen sind. (Fig. 60 und 61).

Fig. 60.

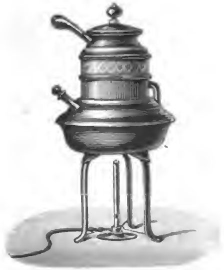


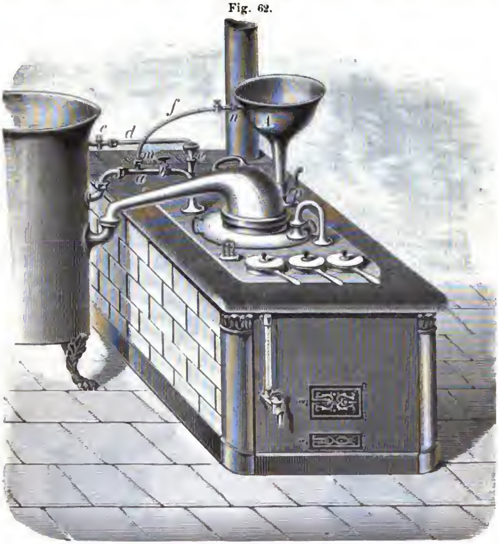
Fig. 61.



Zum Abzuge des überflüssigen Dampfes sind entweder kleine Oeffnungen im Dampfkessel angebracht oder derselbe ist durch ein Rohr mit dem innerhalb des Kessels vorhandenen Dampfmantel verbunden, aus welchem das condensirte Wasser in den Kessel zurückfliesst. Für Laboratoriumszwecke bedarf man grösserer Apparate. Ein Apparat, welcher allen später construirten Apparaten als Basis gedient hat, ist der nach seinem Erfinder BEINDORFF benannte Apparat (Fig. 62). Derselbe besteht

aus einem grösseren Wasserbassin, welches mit Wasserstand- und Wasserablassrohr versehen, in einen heizbaren Ofen eingemauert ist. Die obere Platte ist mit Oeffnungen für Infundirbüchsen, Schalen und andere Utensilien versehen, und ist gewöhnlich mit Metalldeckeln verschlossen. Dieser ursprünglich einfache Apparat ist später vielfach modificirt, erweitert und mit mancherlei Hilfs- und Nebenapparaten versehen worden. Eine wichtige Verbesserung war die Anbringung eines Kühlgefässes und die Verbindung desselben mit dem Apparat, welche ermöglicht, die abziehenden Dämpfe zu condensiren und ununterbrochen destillirtes Wasser als Nebenproduct zu gewinnen. Nicht minder werthvoll war die Einsenkung einer Destillirblase in das Wassergefäss und die Verbindung derselben einerseits mit dem Dampfraum, andererseits mit dem Kühlgefäss, welche ermöglichte, eine gut geleitete Dampfdestillation (s. Destillation) mit anderen

Fig. 62.



Arbeiten gleichzeitig ausführen zu können. Fr. Mohr sorgte für eine bessere Ausnützung des Raumes, indem er trichterförmige Gefässe auf Stützen der Deckplatte des Apparates einfügte. Statt des gemauerten Ofens wurden Oefen ganz aus Gusseisen construirt, denen der Dampfapparat eingehängt wurde.

Sehr wesentlich ist auch die Verbindung eines Trockenschrankes mit dem Dampfapparat. Man kann zur Erwärmung desselben sowohl die abziehenden Feuergase, als wie auch den aus dem Apparat kommenden Dampf benützen, bevor er in das Kühlgefäss geht.

Als ein Nebenrequisit ist der Rührer zu betrachten, obwohl er beim Eindampfen von Extracten u. s. w. durch Bildung neuer Oberflächen von hochschätzbarem Werth werden kann. Derselbe bildet eine Maschinerie für sich, die durch ein aufziehbares Räder- und Flügelwerk oder bei hinreichendem Drucke mittelst Wasser durch ein Trommelwerk in Bewegung gesetzt wird.

Ebenso wichtig, wie der Ausbau und die Completirung der bisher beschriebenen Apparate erscheint aber deren Vereinfachung und Compensirung für mittlere und kleinere Geschäfte. In diesem Bestreben sind vorzügliche Leistungen zu verzeichnen.

Der Ofen solcher einfacher Apparate ist von Gusseisen oder starkem Eisenblech, mit Feuerung, Rost und Aschekasten versehen. Derselbe ist als Zimmer-, Heiz- und Windofen zu gebrauchen. In demselben hängt ein tiefer kupferner, verzinnter Wasserkessel, welcher durch ein Dampfrohr mit dem Kühlgefäss in Verbindung steht. Dieser Kessel kann zu Destillationen über freiem Feuer benützt werden. Wünscht man mit Dampf zu destilliren, so wird dem Kessel, zu welchem ein helmförmiger Aufsatz mit Abzugsrohr gehört, eine zinnerne Blase eingefügt; beide sind durch ein Dampfzuführungsrohr mit einander verbunden. Will man den Kessel als Wasserbad zum Abdampfen oder als Decoctorium benützen, so ersetzt man den Helm durch eine Metallplatte mit entsprechenden Oeffnungen. Hebt man den ganzen Kessel heraus und bedeckt den Ofen mit einem Satz eiserner Ringe, so kann man über freiem Feuer arbeiten. Die Ringe lassen sich für andere Operationen durch ein grösseres Sandbad ersetzen. Bedeckt man den Ofen mit einem Dom, so lassen sich Glüh- und Schmelzoperationen aller Art in ihm ausführen. Selbst Sublimationen lassen sich unter Aufwand von etwas Geschicklichkeit mit Hilfe dieses Ofens ausführen. Alle diese letztgenannten Theile sind jedoch von unserem Standpunkte aus nur als Nebenapparate aufzufassen, die zu dem Dampfapparat selbst in keiner Beziehung stehen.

Ungleich kräftigere Wirkungen, als der aus Selbstentwicklern stammende Dampf, bringen gespannte Dämpfe hervor, die in einem besonderen Dampfentwickler unter Druck erzeugt werden. Während erstere von allen Berührungsflächen, die sie treffen, abgekühlt und verdichtet werden, dann durch neue Verdunstung neue Kälte erzeugen und daher die in den Einhängegefässen befindlichen wässerigen Flüssigkeiten nie auf 100° zu erhitzen vermögen, treten gespannte Dämpfe stets einige Grad über hundert heiss in den Dampfraum ein und vermögen, selbst bei Verlust einiger Wärmegrade, jene Flüssigkeiten leicht zum Sieden zu bringen und darin zu erhalten. (Die Spannkraft zweier Atmosphären entspricht einer Temperatur von 121°.) Dazu kommt die leichtere Vertheilbarkeit und die bessere Ausnützung der gespannten Dämpfe, wovon die erstere durch Zulassen und Absperren, letztere durch Regulirung der Feuerung unter Beobachtung des Manometers zu erzielen ist. Als Dampfentwickler dient ein Dampfkessel, welcher entweder eingemauert oder frei, mit Wärmeschutzmasse umgeben, liegend oder stehend, aufgestellt ist. Der Dampfkessel muss allen gesetzlichen Anforderungen entsprechen. Er muss auf einen bestimmten Atmosphärendruck geprüft sein, muss Manometer, Sicherheitsventil, Wasserstandrohr und Ab- und Zulasshahn besitzen. Die Gefässe, die erhitzt werden sollen, sind entweder einzeln mit Mantel (doppeltem Boden) versehen, oder einem gemeinsamen Raume, dem Dampftisch, eingehängt, in welchen der Dampf eingelassen wird. Beiderlei Räume besitzen Zulasshähne für den Dampf und Ablasshähne für das Condenswasser, welches sich allmälig bildet. Vielfach ist die Einrichtung getroffen, dass das in diesen Räumen vorgewärmte Wasser zur neuen Speisung des Dampfkessels verwandt und mittelst einer Pumpvorrichtung in denselben zurückgeführt wird. Selbstverständlich kann auch der gespannte Dampf zur Heizung eines gewöhnlichen Dampfapparates benutzt werden, wie andererseits neben dieser Einrichtung ein für sich heizbarer Dampfapparat in demselben Arrangement vorhanden sein kann. Die vorstehend erwähnten Apparate in ihrer verschiedenen Form und Vervollkommnung sind in pharmaceutischen Laboratorien fast überall anzutreffen und daher als bekannt vorauszusetzen, überdies aber auch aus den illustrirten Preislisten verschiedener Firmen zu erfahren, welche die Herstellung dieser Dampfapparate als Specialität betreiben.

Elsner.

Dampfbäder, s. Bd. II, pag. 111.

Dampfdichte. Mit Dampfdichte bezeichnet man diejenige Gewichtsmenge eines in Dampf- oder Gasform sich befindenden Körpers, welche den gleichen Raum erfüllt, wie eine Gewichtseinheit atmosphärischer Luft bei gleichem Druck und gleicher Temperatur. Die Dampfdichte wird also stets eine Zahl vorstellen, welche gefunden wird durch Division des specifischen Gewichts des zu untersuchenden Körpers durch das specifische Gewicht des gleichen Volumens Luft, also der Volumeinheit. Bezeichnet man erstere mit k (Körper), letztere mit l (Luft), so ergibt sich für die Dampfdichte (d) die Formel

$$d = \frac{k}{l}.$$

Da man bei dieser Art der Berechnung oft auf kleine vielstellige Decimalen kommt, so hat man neuerdings vorgezogen, als Normalvolumen statt der Luft den Wasserstoff (w) zu setzen; man gelangt so durchgehends zu Multiplen und, wenn wir diese Dampfdichte mit D bezeichnen, zu der Formel:

$$D = \frac{k}{w}.$$

Um mithin eine Dampfdichte bestimmen zu können, sind als Vorbedingungen nothwendig das specifische Gewicht der Luft oder das specifische Gewicht des Wasserstoffs. Erwägt man nun, dass die atmosphärische Luft ein in seiner Zusammensetzung oft schwankender Körper ist, und dass das specifische Gewicht des Wasserstoffs mit absoluter Genauigkeit überhaupt nicht festzustellen ist, dass ferner sowohl Luft wie Wasserstoff dem GAY-LUSSAC-MARIOTTE'schen Gesetz nur annähernd folgen, so ergibt sich daraus sofort, dass die auf solcher Grundlage gewonnenen Zahlenresultate auf sehr grosse Genauigkeit keinen Anspruch machen können.

Für die Chemie, insbesondere für die organische, hat die Bestimmung der Dampfdichte in der Hauptsache den Zweck, die Resultate der Elementaranalyse zu bestätigen oder zu berichtigen. Zur Illustration diene folgendes Beispiel. Wenn man chemisch reines Formaldehyd analysirt, so erhält man:

Kohlenstoff	40	Procent
Wasserstoff	6.666	„
Sauerstoff	53.333	„
	100.000.	

Unterwirft man Essigsäure der Elementaranalyse, so erhält man genau dieselben Zahlen; ganz genau dasselbe Resultat erhält man aber auch bei der Analyse der Milchsäure. Die procentischen Gewichtsresultate würden mithin in allen 3 Fällen auf dieselbe einfache Formel CH_2O führen. In solchen Fällen nun, wo die Elementaranalyse einen weiteren Einblick in die Natur der untersuchten Verbindungen nicht gestattet, bietet die Dampfdichte ein werthvolles Moment für weitere Schlussfolgerungen. Bestimmen wir nämlich die Dampfdichte dieser 3 procentisch gleich zusammengesetzten Körper, so erhalten wir dieselbe

für Formaldehyd = 1.04
„ Essigsäure = 2.08
„ Milchsäure = 3.12.

Auf Grund dieser Dampfdichten finden wir, dass sich trotz gleicher procentischer Zusammensetzung Formaldehyd zu Essigsäure zu Milchsäure verhält wie 1 : 2 : 3 und dass demnach die Formeln dafür lauten müssen:

für Formaldehyd CH_2O
„ Essigsäure $C_2H_4O_2$
„ Milchsäure $C_3H_6O_3$.

Dieses eine Beispiel wird genügen, um die Wichtigkeit der Kenntniss der Dampfdichte darzuthun, auch trotz der Mängel, die der Bestimmung derselben anhaften.

Von ganz hervorragendem Interesse sind die Beziehungen der Dampfdichte zum Molekulargewicht; beide stellen Gewichtsmengen vor, welche ein mit Druck und Temperatur veränderliches Volum annehmen. Daraus folgt, dass beide für alle Stoffe stets in dem gleichen Verhältnisse zu einander stehen, und dass sich folglich die eine Gewichtsmenge aus der anderen berechnen lassen muss. In der That lässt sich das Normalvolumgewicht leicht aus der Dampfdichte berechnen. Es muss nämlich das Normalvolumgewicht eines jeden Stoffes sich zu dessen auf Luft bezogene Dampfdichte verhalten, wie das Normalvolum zu dem Volum der Gewichtseinheit Luft bei gleicher Temperatur und gleichem Drucke. Diese Relationen entsprechen genau dem AVOGADRO'schen Gesetz (s. Bd. II, pag. 60).

Man erhält nunmehr das Normalvolumgewicht durch Multiplication der Dampfdichte mit dem für alle Gase gleichen, unabänderlichen Reductionsfactor 28, 87; z. B.:

	Dampfdichte auf Luft bezogen	Normalvolumgewicht
Wasser	0.625 × 28, 87	= 18
Schwefelwasserstoff .	1.179 × 28, 87	= 34.

Da nun nach dem AVOGADRO'schen Gesetz das Molekulargewicht eines Körpers dem Normalvolumgewicht desselben gleich sein oder das eine durch das andere dividirt, den Quotient 1 geben soll, so müssen auch die Dampfdichten aller Körper den Molekulargewichten derselben proportional sein; und es muss ferner das Divisionsproduct aus Molekulargewicht und Dampfdichte einen für alle Fälle gleichen, constanten Quotienten geben, und zwar muss dieser constante Quotient gleich sein dem oben genannten Reductionsfactor 28, 87.

Aus allem Gesagten ergibt sich, dass die Dampfdichte uns auch eine Controle der Richtigkeit unserer auf anderem Wege festgestellten Molekulargewichte ermöglicht. Der Factor aus der gewonnenen Dampfdichte und dem constanten Quotienten 28, 87 muss eine Zahl ergeben, welche gleich ist der Summe der Molekulargewichte der einzelnen Elemente des betreffenden Körpers; z. B.:

Dampfdichte des Wassers 0.625 × 28, 87 = 18.

Wasser $H_2O = 2H(2) + O(16) = 18$.

Dampfdichte des Methylalkohols 1.11 × 28, 87 = 32.

Methylalkohol $CH_4O = C(12) + 4H(4) + O(16) = 32$.

Umgekehrt aber muss sich auch die Dampfdichte eines Körpers aus dessen Molekulargewicht berechnen lassen, z. B. Ammoniak

$$NH_3 = N(14) + 3H(3) = \frac{17}{28,87} = 0.5967.$$

In der That ist dieses die bestimmte Dampfdichte des Ammoniaks.

Besässen wir eine absolut gleich und unveränderlich zusammengesetzte Normalluft und könnten wir stets mit absolut chemisch reinen Körpern arbeiten, so hätten wir in der Dampfdichte das Mittel, zu normalen Molekulargewichten zu gelangen. Zur Zeit sind wir noch nicht so weit, und wenn die Richtigkeit des AVOGADRO'schen Gesetzes heute auch über allen Zweifel feststeht, so haben wir bis jetzt doch nur wenige Fälle, wo das Molekulargewicht und das aus der Dampfdichte berechnete Normalvolumgewicht sich vollständig decken. Meist sind die Differenzen nur unwesentliche, und die Schuld dafür liegt wohl in den unvermeidlichen Mängeln der Dampfdichtebestimmung, theils auch in der nicht absoluten Reinheit der untersuchten Körper.

Die nachfolgende Tabelle wird das Gesagte am besten veranschaulichen:

Name der Verbindung	Molekular- Formel	Molekular- Gewicht = M	Dampfdichten auf Luft bezogen	Normalvolumgewicht = N	Volumen des Molekulargewichts $= \frac{M}{N}$
Wasser	H_2O	18	0.625	18.0	1.000
Chlorwasserstoff	HCl	36.5	1.247	36.0	1.014
Bromwasserstoff	HBr	81	2.73	78.8	1.028
Jodwasserstoff	HJ	128	4.443	128.3	0.997
Schwefelwasserstoff	H_2S	34	1.179	34.0	1.000
Ammoniak	NH_3	17	0.5967	17.2	0.988
Sumpfgas	CH_4	16	0.557	16.1	0.996
Chloroform	$CHCl_3$	119.5	4.215	121.7	0.982
Benzol	C_6H_6	78	2.675	77.2	1.010
Methylalkohol	CH_4O	32	1.11	32.0	1.000
Aethylalkohol	C_2H_6O	46	1.613	46.6	0.987
Amylalkohol	$C_5H_{12}O$	88	3.14	90.6	0.927
Aethyläther	$C_4H_{10}O$	74	2.565	74	1.000
Aldehyd	C_2H_4O	44	1.532	44.2	0.996
Ameisensäure	CH_2O_2	46	1.59	45.9	1.002
Essigsäure	$C_2H_4O_2$	60	2.122	61.3	0.979
Buttersäure	$C_4H_8O_2$	88	3.10	89.5	0.983
Valeriansäure	$C_5H_{10}O_2$	102	3.66	105.7	0.965
Benzoësäure	$C_7H_6O_2$	122	4.20	121.2	1.006
Aethylamin	C_2H_7N	45	1.594	46.0	0.978
Anilin	C_6H_7N	93	3.21	92.7	1.003
Siliciumchlorid	$SiCl_4$	170	5.94	171.5	0.991
Aethylen	C_2H_4	28	0.978	28.2	0.993

Wie aus vorstehender Tabelle hervorgeht, ist *die Dampfdichte von der Grösse des Molekulargewichtes und der Anzahl der Atome im Molekül nicht abhängig*. Dagegen folgt daraus, dass *Körper, welche ein gleiches Molekulargewicht besitzen, auch gleiche Dampfdichten besitzen müssen* und dass *die Dampfdichten aller Körper unter einander in demselben Verhältnisse stehen, wie die Atomgewichte*; hat z. B. ein Körper ein doppelt so hohes Atomgewicht, als ein anderer, so ist auch seine Dampfdichte eine doppelt so grosse; z. B.:

Aldehyd	Molekulargewicht	44,	Dampfdichte	1.532,
Buttersäure	„	88,	„	3.10.

In dem bisher Besprochenen ist die Dampfdichte *auf Luft* bezogen. Geht man dagegen von der *auf Wasserstoff bezogenen Dampfdichte* aus, so muss, um durch Rechnung zum Normalvolumgewicht zu gelangen, *die Dampfdichte mit 2 multiplieirt werden*. Daraus folgt, dass *die Normalvolumgewichte (und also auch die Molekulargewichte) stets doppelt so gross sind, als die auf Wasserstoff bezogenen Dampfdichten*. Setzt man den Wasserstoff = 1, so erhält man z. B. folgende Dampfdichten:

Für	Wasser	9
„	Aether	37.08
„	Benzol	39.74
„	Stickstoff	14.02
„	Quecksilber	100.07
„	Schwefel	31.93.

Verdoppeln wir diese Zahlen, so stimmen die Resultate fast vollständig mit den Molekulargewichten überein.

So einfach nun auch die auf die Dampfdichte sich beziehenden oder von ihr abgeleiteten Gesetze sind, so tritt doch bisweilen der Fall ein, dass dieselbe diesen Gesetzen nicht folgt. Wir gelangen dann zu Resultaten, welche von der obigen

Gesetzmässigkeit so weit abweichen, dass hier von einem blossen Fehler in der Beobachtung oder von einer Mangelhaftigkeit der Bestimmungsmethode nicht mehr die Rede sein kann. Der Salmiak z. B. hat eine Dampfdichte = 0.93. Unter Anwendung der obigen Gesetze würde sich das Normalvolumgewicht auf 26.7 berechnen. Das Molekulargewicht des Chlorammoniums ist aber ($NH_4Cl = N(14) + 4H(4) + Cl(35.5) = 53.5$. So lange man die Ursache dieser Abweichung noch nicht erkannt hatte, bezeichnete man derartig abweichende Dampfdichten als *abnorme Dampfdichten*. Als Ursache dieser abnormen Erscheinungen sehen wir nach dem jetzigen Stande der Wissenschaft die *Dissociation* an (vergl. diese). Man nimmt an, dass in diesen von der Regel abweichenden Fällen der zu untersuchende Körper beim Verdampfen sich zersetzt, dass durch die Wärmevermehrung die Molekularcohäsion gelockert und schliesslich überwunden wird, und dass der Körper in Dampfform in seine beiden Componenten zerfällt. Eine derartige Trennung der Componenten findet, wie dies unter Dissociation ausführlicher erörtert ist, nur im dampfförmigen Zustande statt, beim Uebergange in den tropfbar-flüssigen oder festen Aggregatzustand verbinden sich die Componenten wieder. Das Chlorammonium zersetzt sich beim Uebergange in den Gaszustand in ein Gemisch von Ammoniakgas und Salzsäuregas. Wir haben in dem Dampf, den wir als „Salmiakdampf" bezeichnen, nicht 1 Volum wirklichen Salmiaks in gasförmigem Zustande, sondern 2 *Volumen eines Gemisches von Ammoniak und Chlorwasserstoff*, für welche sich leicht die Dampfdichte findet:

$$\frac{NH + HCl}{2} = \frac{53.5}{2} = 26.75.$$

Es gibt aber auch noch andere Verhältnisse, unter denen die Dampfdichte sich von den obigen Gesetzen mehr oder minder entfernt, mindestens aber doch noch nicht constant genannt werden kann. Ausführliche Beobachtungen haben ergeben, dass *constante Dampfdichten*, die unabhängig von Druck und Temperatur sind, nur dann erhalten werden, wenn die Dämpfe hinreichend weit von ihrer Condensation entfernt sind. Für die meisten Dämpfe beginnt die constante Dichte erst bei einer Temperatur, welche *mindestens* 30° über dem Siedepunkt liegt. Für die Dichte des *Wasserdampfes* ist z. B. bei dem Drucke einer Atmosphäre gefunden:

bei	109°	129°	175°	200°
	0.653	0.633	0.625	0.626

Von 175° an bleibt also die Dampfdichte merklich constant und entspricht genau dem Molekulargewicht $H_2O = 18$. — Für *Alkoholdampf* ist gefunden:

bei	88°	98°	110°	125°	150°	175°	200°
	1.725	1.649	1.610	1.603	1.604	1.607	1.602.

Hier beginnt die Dichte Constanz etwa bei 125°, also bei circa 45° über dem Siedepunkt. — Bei der Essigsäure beginnt der Dampf erst bei wesentlich höherer Temperatur constant zu werden, nämlich bei 240°, während ihr Siedepunkt bei 119° liegt. Für Essigsäuredampf ist gefunden:

bei	125°	150°	180°	200°	240°	250°	310°	346°
	3.18	2.73	2.44	2.25	2.09	2.08	2.08	2.08.

Die vorstehenden Beispiele beweisen, dass *die Dampfdichte mit wachsender Temperatur bei constantem Druck abnimmt*. Selbstverständlich folgt daraus, dass sich *bei constant gehaltener Temperatur, aber Verminderung des Druckes das gleiche Resultat erzielen lässt*. Dieser letztere Umstand ist von Wichtigkeit, weil er gestattet, die Bestimmungen der Dampfdichte auch bei minder hohen Temperaturen, ja selbst bei einer Temperatur, die *noch unterhalb des Siedepunktes* liegt, vorzunehmen, und damit den Fehlerquellen, welche die Dissociation in einzelnen Fällen verursacht, von vornherein vorzubeugen.

Ganswindt.

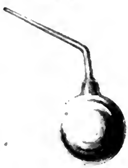
Dampfdichtebestimmung. Die Bestimmung der Dampfdichte, das heisst das Auffinden jener Zahl, welche angibt, wie vielmal schwerer ein Dampf ist als ein

dem Dampfvolumen gleiches Volumen Luft, welche denselben Druck und dieselbe Temperatur wie der Dampf besitzt, ist eine sehr umständliche Arbeit und erfordert ziemlich complicirte Apparate.

Die Methoden zur Ermittelung der Dampfdichte unterscheiden sich im Principe von einander dadurch, dass entweder ein bestimmter vorhandener Raum mit dem constanten Dampfe des zu untersuchenden Körpers angefüllt, oder indem ein bestimmtes Quantum des betreffenden Körpers in Dampf von mindestens 30° über dem Siedepunkt des betreffenden Körpers verwandelt und dessen Gewicht und Rauminhalt festgestellt wird. In allen Fällen erfordert die Feststellung des Resultates weitläufige mathematische Rechnungen, über welche ich im Nachfolgenden umsomehr hinwegsehen zu können glaube, als der Apotheker niemals in die Lage kommen wird, eine derartige Bestimmung auszuführen.

1. Die Methode von Dumas. Dieselbe erfordert einen kleinen Rundkolben oder Glasballon von 250—500 ccm Inhalt; dieser wird gereinigt und getrocknet, indem man seinen Hals mit einer Ca Cl-Röhre verbindet und mittelst einer kleinen Luftpumpe wiederholt auspumpt; dann wird der Hals zu einer feinen Röhre ausgezogen, diese umgebogen und abgeschnitten (s. Fig. 63). Nachdem man den Rand der Spitze abgeschmolzen, wird der Apparat gewogen und gleichzeitig der Thermometer- und Barometerstand notirt. Dann wird die zu untersuchende Substanz in den Ballon gefüllt. Die Füllung geschieht in ähnlicher Weise wie bei der Elementaranalyse durch Erwärmen des Ballons und Eintauchen der Spitze in die Flüssigkeit, welche beim Abkühlen aufgesaugt wird; ist der Körper fest, so muss er zuvor geschmolzen werden. Zum Versuch sind je nach der Grösse des Ballons 5—10 g Substanz nöthig. Nun beginnt die Ueberführung des Körpers in Dampfform. Der Ballon wird je nach dem Siedepunkt der Substanz in ein Bad von Wasser, Oel oder Paraffin so untergetaucht, dass die Spitze eben aus dem Bade heraussieht. Durch das Erwärmen und die unterhalb des Siedepunktes sich bildenden Dämpfe wird zunächst die Luft aus dem Ballon getrieben; später, wenn die Substanz siedet, strömt Dampf aus der Spitze aus. Bald nachdem die Temperatur des Bades 30—35° höher ist, als der Siedepunkt der Substanz, ist die constante Dampfdichte erreicht. Sobald der Dampfstrom aufhört, schmilzt man die Spitze des Ballons zu und notirt gleichzeitig die Temperatur des Bades und den Barometerstand. Der herausgenommene und wohl gereinigte Ballon wird wieder gewogen und Temperatur und Barometerstand bei der Wägung notirt. Schliesslich wird die Spitze des Ballons unter ausgekochtem, luftfreiem Wasser abgefeilt und abgebrochen. Der Ballon füllt sich dabei mit Wasser und wird so mit der Spitze nochmals gewogen.

Fig. 63.



Durch beschriebene Operationen sind folgende Grössen ermittelt worden:

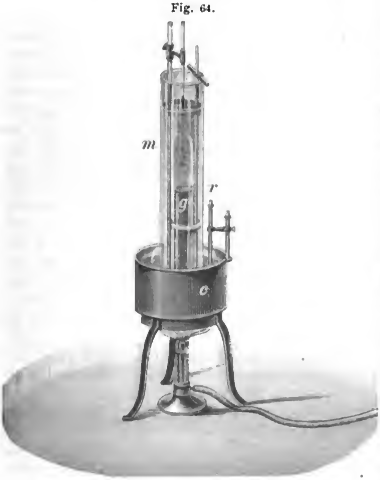
das Gewicht des mit Luft gefüllten Ballons,
das Gewicht des mit Dampf gefüllten Ballons,
das Gewicht des mit Wasser gefüllten Ballons,
die Temperatur des Dampfes im Moment des Zuschmelzens,
die Temperatur bei der Wägung des mit Dampf gefüllten Ballons,
der Barometerstand im Moment des Zuschmelzens,
der Barometerstand bei der Wägung des mit Dampf gefüllten Ballons,
die Dichtigkeit des den Ballon füllenden Wassers.

Bei der dann folgenden Rechnung ist ferner noch zu berücksichtigen:
der cubische Ausdehnungscoëfficient des Ballonglases,
das Volumen des Ballons bei der Temperatur zur Zeit der Wägung des mit Dampf gefüllten Ballons,
das Volumen des Ballons bei der Temperatur im Moment des Zuschmelzens, endlich
das Gewicht von 1 ccm der verdrängten Luft.

Der zur Ausführung der DUMAS'schen Methode nöthige Apparat ist der einfachste und gestattet die Bestimmung der Dampfdichte auch für höhere Temperaturen; die Methode hat aber den Nachtheil, dass der meiste Theil des Dampfes zur Verdrängung der Luft im Ballon verwendet wird und verloren geht und dass bei der Berechnung eine grosse Anzahl von Factoren in Betracht gezogen werden muss, wenn das Endresultat auf Genauigkeit Anspruch machen soll.

2. Die Methode von GAY-LUSSAC. Diese sucht für ein gegebenes Gewicht Substanz den zugehörigen Raum auf, welchen dieselbe im Dampfzustande einnimmt. In dem beigefügten GAY-LUSSAC'schen Apparat ist das Haupterforderniss eine einerseits geschlossene, circa 400 mm lange, in Cubikcentimeter graduirte, mit trockenem Quecksilber vollständig gefüllte Glasröhre *g*, welche in ein cylindrisches, zur Hälfte mit Quecksilber gefülltes Gefäss umgestülpt wird. Da die Röhre *g* kürzer ist als die normale Barometerhöhe, so bleibt dieselbe beim Umstülpen auch vollständig gefüllt. In diese Röhre wird nun eine vorher gewogene Menge Substanz gegeben.

Fig. 64.



Zu diesem Zwecke bläst man sich eine kleine, sehr dünnwandige Glaskugel von einigen Millimetern Durchmesser, deren Oeffnung man zu einer feinen Spitze auszieht; nun wägt man genau. Dann taucht man die offene Spitze der gelinde erwärmten Glaskugel in die zu untersuchende flüssige, respective geschmolzene Substanz; bei dem Abkühlen zieht sich die Flüssigkeit in die Kugel; nöthigenfalls wiederholt man das Erwärmen und Eintauchen. Nach geschehener Füllung wird die Spitze zugeschmolzen und durch nochmalige Wägung das Gewicht der Substanz bestimmt. Die mit der Substanz gefüllte kleine Kugel wird nun mit der nöthigen Vorsicht von unten in die Röhre *g* eingeführt. Nachdem der Apparat soweit vorbereitet, wird über das Rohr ein weiterer, beiderseits offener Cylinder *m* gestülpt, in das Quecksilber eingetaucht und mit Wasser oder Oel gefüllt. Die Wahl des Mediums hängt theils von dem Siedepunkt der zu untersuchenden Substanz, theils aber auch davon ab, ob man die Dampfdichte bei Temperaturen unter oder über 100° bestimmen will.

Nun erwärmt man das Bad bis annähernd zur constanten Dampfdichte der Substanz, also 25—30° über deren bekannten Siedepunkt. Die Folge davon ist die Sprengung der Glaskugel; die Substanz verdampft und drängt in entsprechenden Mengen das Quecksilber in der Röhre nach unten. Hat man bei circa 30° über dem Siedepunkt nach vollständigem Verdampfen der Substanz (man erkennt dies daran, dass das Quecksilberniveau in *g* constant bleibt) die Temperatur und das Volumen des Dampfes in *g* notirt, so erübrigt nur noch die Beobachtung des Dampfdruckes; hierzu wird die Schraube *r* (von bekannter Länge) so weit herumgeschraubt, dass die Spitze das Quecksilber in *c* berührt. Man hat damit folgende Factoren ermittelt:

das Gewicht der eingeführten Substanz in Gramm,
das Volumen des Dampfes in Cubikcentimeter,
die Höhe der Quecksilbersäule in g, reducirt auf 0°,
die Barometerhöhe, reducirt auf 0°,
die Temperatur des Dampfes,
die Spannkraft, welche der Quecksilberdampf bei der Temperatur des Dampfes ausübt.

Aus diesen Daten wird dann die Dampfdichte durch Rechnung unter Zuhilfenahme der GRAHAM-OTTO'schen Tabellen bestimmt.

3. Die Methode von A. W. HOFMANN ist eine wesentliche Verbesserung der vorigen, beruht aber auf den gleichen Principien. In dem HOFMANN'schen Apparat ist statt der 400 mm langen Röhre g ein Glasrohr gewählt, welches circa 1 m lang und 15 mm weit, im Uebrigen aber, wie bei GAY-LUSSAC, oben geschlossen, in Cubikcentimeter getheilt, mit Quecksilber gefüllt und in eine Quecksilberwanne umgestülpt ist. Da dieses Rohr höher ist, als die normale Barometerhöhe, so fällt hier das Quecksilber beim Umstülpen in das Rohr g und es entsteht eine Barometerleere von circa 25 cm Länge. Durch diese Modification wird die Constanz der Dampfdichte schon bei einer Temperatur erreicht, welche unterhalb des Siedepunktes liegt. Zur Einbringung der Substanz dient ein kleines Glasröhrchen mit Glasstöpsel, welche 0.02—0.1 g Substanz zu fassen vermag. Dieses Röhrchen wird vor und nach der Füllung gewogen und dann, wie beim GAY-LUSSAC'schen Apparate, von unten eingeführt. Bei Körpern von nicht so hohem Siedepunkt springt der Stöpsel sofort nach dem Eintritt in die Barometerleere aus dem Röhrchen, bei höher siedenden bei gelindem Erwärmen. Da bei solcher Beschaffenheit des Apparates nur verhältnissmässig niedrige Temperaturen nöthig sind, so finden wir hier statt des äusseren Cylinders m des GAY-LUSSAC'schen Apparates einen Glasmantel von etwa 90 cm Länge und 4 cm Dicke, welcher sich nach oben und unten verjüngt und durch Gummiringe am inneren calibrirten Rohr befestigt wird; in der Nähe der oberen und unteren Dichtungsstelle sind seitliche Zuleitungs- und Ableitungsrohre von Glas angeblasen. Leitet man nun durch das obere Zuleitungsrohr Dampf von siedendem Wasser oder einer anderen höher siedenden Flüssigkeit in diesen Glasmantel, so umhüllt dieser das Barometerrohr und erwärmt es bis auf seine eigene Temperatur.

Apparat sowohl als Ausführung sind verhältnissmässig einfach und selbst von in physikalisch-chemischen Arbeiten minder Geübten auszuführen. Auch die Berechnung vereinfacht sich hier, da die Spannung des Quecksilberdampfes hier nicht berücksichtigt zu werden braucht. Die Methoden von GAY-LUSSAC und HOFMANN haben im Vergleich mit der von DUMAS noch den grossen Vortheil, dass, wenn die zu untersuchende Substanz mit geringen Mengen einer minder flüchtigen Substanz verunreinigt ist, dies das Endresultat wenig beeinflusst. Beim DUMAS'schen Verfahren verdampft zunächst reine Substanz und der zuletzt im Ballon verbleibende Dampf enthält fast die gesammte Menge der Verunreinigung und gibt somit ein erheblich unrichtigeres Resultat für die Dampfdichte der fraglichen Substanz. Beide Methoden haben den weiteren Vorzug, die Dampfdichte bei verschieden hohen Temperaturen bestimmen zu können. Beim GAY-LUSSAC-schen Apparate braucht man nur die Erhitzung unter entsprechendem Wechsel des Badmediums zu steigern, beim HOFMANN'schen die Dämpfe höher siedender Flüssigkeiten durch den Dampfmantel gehen zu lassen. Die HOFMANN'sche Methode hat in Folge ihrer Barometerleere endlich noch den Vortheil vor der GAY-LUSSAC'schen, dass sie eine Bestimmung der Dampfdichte bei geringerem Druck und niedrigeren Temperaturen gestattet; z. B. lässt sich die Dichte des Dimethylanilins, welches bei 192° siedet, schon bei 100° bestimmen; dagegen eignen sich diese Methoden nicht für die Bestimmung der Dampfdichte hochsiedender Flüssigkeiten, weil das dabei unumgänglich nothwendige Quecksilber selbst bei 360° siedet. Für Körper dieser Art benutzt man entweder die DUMAS'sche oder die nachfolgende Methode.

4. Erste Methode von VICTOR MEYER. Das Originelle der MEYER'schen Methode besteht in dem Ersatz des Quecksilbers durch das WOOD'sche Metall, eine Legirung aus 15 Th. Wismut, 8 Th. Blei, 4 Th. Zinn und 3 Th. Cadmium, deren Schmelzpunkt bei 70° liegt und die im Handel käuflich vorkommt. Diese Legirung muss vor dem Gebrauche einigemal unter Benzol, dann unter Weingeist ausgekocht werden, dann trocknet man sie im Wasserbade unter Umrühren und Entfernen der schaumigen Schlacke, erhitzt zur vollständigen Trocknung auf 150°, lässt auf 100° abkühlen und füllt dann in den Apparat. Als Medium für das Bad benützt VICTOR MEYER schmelzenden Schwefel, und es erhellt daraus, dass diese Methode nur auf Körper anwendbar ist, welche die WOOD'sche Legirung nicht angreifen und deren Siedepunkt nicht höher als der des Schwefels liegt.

Der VICTOR MEYER'sche Apparat ist eine gleichschenklige Röhre, deren einer Schenkel zu einer Kugel aufgeblasen ist, welche in einer feinen Capillare endigt (Fig. 65).

Fig. 65.

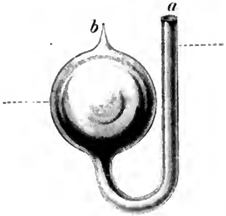


Fig. 67.

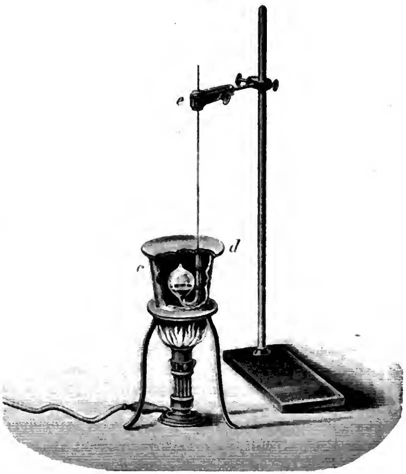


Fig. 66.



Die zu untersuchende Substanz wird in einem Glaseimerchen von nebenstehender Form nach vorherigem genauem Wägen bei a in den Kugelapparat gegeben und dann der so beschickte Apparat nochmals ganz genau gewogen. Nun wird die bis auf genau 100° abgekühlte Legirung bei a in den Apparat gefüllt, wodurch das Glaseimerchen gegen die Spitze b gehoben wird. Sobald Kugel und Schenkel ganz gefüllt sind, wird erstere bei b zugeschmolzen. Um zu erreichen, dass der Apparat genau bei der Temperatur des siedenden Wassers gefüllt sei, wird derselbe noch eine Zeit hindurch in ein Gefäss mit siedendem Wasser gehängt; sobald keine weitere Ausdehnung, das heisst kein Austreten von Metalltropfen bei a mehr erfolgt, streicht man die Metallkuppe bei a ab, trocknet den Apparat sorgfältig und wägt abermals. Diese Wägung muss einigermassen schnell geschehen, damit nicht ein zu grosses Erkalten des Apparates eintritt, weil er dann leicht bersten würde. Nun ist der Apparat für die Dampfdichte-Bestimmung fertig. Man befestigt ihn an

einem metallenen Stabe und hängt ihn in einen gusseisernen Tiegel von circa 400 ccm Inhalt, welcher 130 g Schwefel enthält. Dieser wird erhitzt, bis er siedet und seine Dämpfe aus den Fugen des Tiegeldeckels hervortreten und sich entzünden, weshalb die ganze Operation unter einem Abzuge vorgenommen werden muss. 25 Minuten nach dem Auftreten der Dämpfe nimmt man den Apparat aus dem Tiegel. Der Dampf des zu untersuchenden Körpers hat einen Theil der Legirung bei *a* herausfliessen machen und das Niveau derselben steht in der Kugel tiefer als im Schenkel. Das Niveau in der Kugel muss markirt und der Barometerstand notirt werden. Es erübrigt nur noch eine nochmalige genaue Wägung des Apparates, worauf man alle Daten zur Rechnung beisammen hat, nämlich:

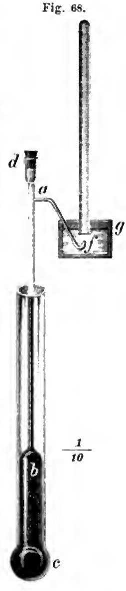
das Gewicht der angewandten Substanz,
das Gewicht des angewandten Metalles,
das Gewicht des ausgeflossenen Metalles,
die Barometerhöhe auf 0° reducirt,
die wirksame Metallsäule,
die Temperatur des Schwefeldampfes.

Letztere ergibt sich aus dem Barometerstande, nachdem durch REGNAULT'S Untersuchungen festgestellt ist, dass der Schwefel siedet:

bei	447.71°	447°	446°	445°	444°	443°
für den Druck	763.04 mm	755.08 mm	743.87 mm	732.66 mm	721.45 mm	710.24 mm.

Der Druck des abgeschlossenen Dampfes ist gleich der auf 0° reducirten Barometerhöhe, vermehrt um den Druck, den die im Schenkel *a* überstehende Metallsäule ausübt.

Fig. 68.



Das Volumen des Dampfes berechnet sich aus dem Gewicht des bei der Temperatur des siedenden Schwefels ausgeflossenen Metalles und aus dem Gewichte des angewandten Metalls. Damit sind alle Daten zur Rechnung gegeben.

5. Zweite Methode von VICTOR MEYER, für alle Fälle anwendbar. Diese Methode ist besonders charakteristisch dadurch, dass weder die Temperatur des untersuchten Dampfes, noch das Volumen des benutzten Gefässes zur Berechnung der Dampfdichte nothwendig ist. Zudem ist der Apparat ein verhältnissmässig einfacher. Den Hauptbestandtheil bildet eine etwa 80 cm lange Röhre, welche in ihrem unteren Viertel zu einem cylindrischen, etwa 40 mm weiten, circa 100 ccm fassenden Hohlraumes ausgeblasen ist (s. Fig. 68). Oben erweitert sich dieselbe und wird mit einem Kautschukstopfen *d*, welcher stets bis zu einer bestimmten Marke eindringt, verschlossen. Kurz unterhalb dieses Verschlusses ist das Gasentbindungsrohr *a* angeschmolzen. Dieser Apparat wird in den Kolben *c* eingesenkt, dessen Hals 50 cm lang ist und dessen Kugel 80 ccm Inhalt hat. Diese wird mit Diphenylamin $NH(C_6H_5)_2$ gefüllt, welches bis zum Sieden (bei 310°) erhitzt wird; dadurch wird die Temperatur von *b* eine constante, was sich daran erkennen lässt, dass aus dem unter Wasser mündenden Entbindungsrohre *a* keine Luft mehr austritt. Ist dieser Moment eingetreten, so wird über *a* eine mit Wasser gefüllte graduirte Röhre gestülpt, der Stopfen *d* abgenommen, die in einem kleinen Fläschchen abgewogene Substanz in den Apparat hineingeworfen und *d* schnell wieder geschlossen; auf dem Boden von *b* befindet sich zur Vorsorge etwas Asbest. Sobald die eingeführte Substanz verdampft, tritt bei *a* Luft aus, welche in der graduirten Röhre aufgefangen und gemessen wird. Letztere Messung ist so auszuführen, dass man die Röhre, sobald keine Luft mehr in dieselbe tritt, in einen mit Wasser gefüllten Cylinder so stellt, dass das Niveau

innerhalb und ausserhalb des Rohres gleich steht. Nach einiger Zeit liest man das Luftvolumen ab und notirt die Temperatur des Wassers und den Barometerstand. — Reicht die Siedetemperatur des Diphenylamins zur Verdampfung der Substanz nicht aus, so wendet man statt des Kolbens *c* einen offenen Tiegel und statt des Diphenylamins schmelzendes Blei an.

Nach Beendigung der Operation hat man folgende Daten:

das Gewicht der eingeführten Substanz in Grammen = p,
das Luftvolumen in der graduirten Röhre in Cubikcentimeter = V,
die Temperatur des Wassers in der graduirten Röhre = t,
die auf 0° reducirte Barometerhöhe = B,
den Druck des Wasserdampfes bei t° = w.

Mit Hilfe dieser Factoren berechnet VICTOR MEYER die Dampfdichte nach folgender Gleichung:

$$D = \frac{p \,.\, (273 + t) \,.\, 2140}{V \,.\, (B - W)}.$$

Ist z. B. bei Bestimmung der Dampfdichte des Diphenylamins im Bleibade gefunden worden:

$$\begin{aligned} p &= 0.0905\,\mathrm{g}, \\ V &= 13.6\,\mathrm{ccm}, \\ t &= 17.0^{0}, \\ B &= 714.8\,\mathrm{mm}, \\ w &= 14.4\,\mathrm{mm}, \end{aligned}$$

so würde D sein $= \frac{0.0905 \,.\, (273 + 17) \,.\, 2140}{13.6 \,.\, (714.8 - 14.4)} = \frac{0.0905 \,.\, 290 \,.\, 2140}{13.6 \,.\, 700.4} = 5.90.$

Die Begründung der obigen MEYER'schen Formel ist hoch interessant, würde hier aber entschieden viel zu weit führen; nur kurz erwähnen möchte ich noch, dass die Zahl 2140 das Resultat folgender Gleichung ist:

$$\frac{760}{0.001293 \,.\, 273} = 2140$$

und dass die vorstehenden Zahlen sich ableiten aus Formeln zur Berechnung des Gewichtes eines bestimmten Volumens Luft von bekannter Temperatur und bekannter Barometerhöhe, also von Factoren, die durch die gesammten Rechnungen zur Bestimmung der Dampfdichte sich hindurchziehen. Ganswindt.

Dampffarben nennt man in der Zeugdruckerei jene Farben, zu deren Befestigung die Waare nach dem Bedrucken der Einwirkung heissen Wasserdampfes ausgesetzt wird. Die neueren Dämpfapparate bestehen meist aus cylindrischen, liegenden doppelwandigen Kesseln mit Thüren an der Stirnseite, durch welche die auf Rahmen gehängte Waare eingeschoben werden kann. Ist dies geschehen, so wird die Thüre geschlossen und schwach gespannter Dampf in das Innere des Kessels und zwischen die Wandungen eingelassen.

Die Wirkung des Dampfes kann eine verschiedene sein. Hat man mit Traganth, Dextrin etc. verdickte Theerfarbstoffe auf Schafwolle oder Seide gedruckt, so erweicht der Dampf das Verdickungsmittel, der Farbstoff geht successive in Lösung und vereinigt sich mit der Faser. Dies ist somit eine Art des subjectiven Färbens.

Farbstoffe, welche die Faser nur adjectiv färben, werden zusammen mit der Beize aufgedruckt. So kann man Dampfalizarinroth auf Baumwolle durch Aufdrucken einer passend verdickten Mischung von Alizarin, essigsaurer Thonerde und essigsaurem Kalk erzeugen. Beim Dämpfen geht das Alizarin successive in Lösung, treibt die Essigsäure aus ihren Salzen aus und bildet einen mit der Faser sehr innig verbundenen, rothen Alizarinthonerdekalklack.

Bei manchen Dampffarben spielen sich hinwieder Vorgänge ab, die sich durch eine intermediäre Küpenbildung erklären lassen.

Endlich gehören auch noch die Albumin- und Caseïnfarben zu den Dampffarben.

Druckt man mit Albuminlösung verdickte Farben auf und dämpft, so gerinnt das Albumin und klebt somit die eingerührten Farbstoffe auf die Gewebe auf. Man verwendet diese Befestigungsart nur für fertige Farbstoffe, welche weder zur Faser, noch zu Beizen Verwandtschaft haben, insbesondere beim Bedrucken von Baumwollengeweben mit Ultramarin, Chromgrün, Chromgelb, Russ etc. Für lichtere Farben nimmt man Eieralbumin, welches aus Hühnereiern durch Eintrocknen des Eiweisses bei circa 50° gewonnen wird, für dunklere Farben das billigere Blutalbumin. Albuminfarben können einen ziemlichen Grad von Echtheit besitzen, nur werden sie beim Waschen, Seifen etc., verhältnissmässig leicht abgerieben.

Ob eine Waare mit Albuminfarben bedruckt ist oder nicht, kann man mit dem Mikroskope leicht entscheiden, indem die Fasern in diesem Falle mit undurchsichtigen, unregelmässigen Massen beklebt erscheinen, während sie bei anderen Färbemethoden durchscheinend bleiben und reine Contouren zeigen. Benedikt.

Dampfform. Eine Bezeichnung für den vorübergehend elastisch-flüssigen Zustand von Körpern, welche unter normalen Verhältnissen tropfbar-flüssig oder fest sind, einen Zustand, aus welchem sie durch geeignete Condensationsmittel — Druck, Herabminderung der Temperatur — wieder in den normalen tropfbarflüssigen oder festen Zustand übergeführt werden können.

Dampfkochtopf ist eigentlich ein kleiner Digestor in Form eines Kochtopfes mit hermetisch schliessendem Deckel. Der Zweck desselben ist eine erhöhte Einwirkung des gespannten Dampfes und der damit gleichzeitig eintretenden Erhöhung der Temperatur über den Siedepunkt des Wassers auf das zu kochende Object. Durch dieses Verfahren werden z. B. Speisen viel vollkommener weich und mürbe gekocht, als solches unter normalen Verhältnissen überhaupt möglich ist. Ob dabei lediglich eine mechanische Einwirkung des Wasserdampfes stattfindet, oder ob in Folge der Dissociation auch chemische Einwirkungen dabei stattfinden, mag hier unerörtert bleiben. Bekannt ist der Dampfkochtopf unter dem Namen Papin-scher Topf. Ganswindt.

Dampfleberthran, bezeichnet gute Sorten Leberthran, s. d.

Dampfstrahlgebläse, ein auf dem Princip der Bunsen'schen Wasserluftpumpe beruhender kleiner Apparat. Durch eine feine Oeffnung tritt Wasserdampf aus einer Dampfleitung in ein etwas erweitertes Rohr und saugt hierbei durch eine seitlich befindliche Oeffnung Luft an. Diese Apparate finden Anwendung zur Absaugung von schädlichen Gasen, Dämpfen oder Staub-beladener Luft aus den Arbeitsräumen; sie finden deshalb Verwendung in der chemischen Industrie und vielen technischen Fabrikationszweigen, bei denen viel Staub entwickelt wird (Filzfabrikation, Spinnereien etc.). Durch geeignete Vorrichtungen zur Absorption können die in der chemischen Industrie abgesaugten Gase (Salpetrigsäure, Schwefligsäure) wiedergewonnen werden.

Wird das Dampfstrahlgebläse zum Anwärmen von Wasser benutzt, indem die Austrittsmündung durch Anfügen eines entsprechend langen, mit vielen Löchern versehenen Rohres modificirt wird, so saugt dasselbe, wenn Dampf eingelassen wird, Wasser statt Luft an und das Erhitzen des Wassers bis zum Kochen geht ohne das sonst heftige Geräusch vor sich. Zu diesem Zwecke finden die Dampfstrahlgebläse vielfache Anwendung in der chemischen Industrie, in Brennereien, Färbereien, zum Erwärmen des Kesselspeisewassers u. s. w.

Dampftrichter ist ein nach Art des Opodeldoc- oder Heisswassertrichters construirter Blechtrichter, resp. Dampfmantel. Dieses einfache Instrument besteht aus dem Trichterraum, dem Dampfmantel und den beiden Ansatzrohren für Dampf-Zugang und -Abgang. Verbindet man das obere dieser Rohre mit einem Dampfentwickler und steckt an das untere einen Gummischlauch zur Ableitung von

Dampf und Condensationswasser, so ist damit der Dampftrichter zum Gebrauch fertig; ein solcher zeigt eine Temperatur von 70—75° und eignet sich vortrefflich zum Filtriren von Fett, Talg, Wachs, Cacaoöl u. dergl. Ganswindt.

Danais, Gattung der *Rubiaceae*. Diöcische Kiettersträucher mit achselständigen, wohlriechenden Inflorescenzen. Kelchröhre kurz, Corolle trichterig mit zottigem Schlund, aus dem die 5 Staubgefässe bei ♂ herausragen, bei ♀ der 2spaltige Griffel. Die kugelige Kapsel ist von den Kelchzähnen gekrönt und öffnet sich in der Mitte der Fächer. Die Samen sind häutig geflügelt.

Danais fragrans Comm., auf Madagascar und den Mascarenen, besitzt eilängliche, bis 5 cm lange, kahle Blätter und gegenständige Trugdolden aus kleinen rothen Blüthen. In der von orangerothem Milchsaft strotzenden Wurzel fanden HECKEL und SCHLAGDENHAUFFEN ein in Alkohol und Wasser lösliches Glycosid Danain. Eine Abkochung der Wurzel ist ein Volksmittel gegen Hautkrankheiten.

Dandelion, in England gebräuchliche, aus dem französischen *dens de lion* corrumpirte Bezeichnung für *Taraxacum*.

Dandelion and Quinine Bilious and Liver Pills von KING bestehen (nach E. GEISSLER) in der Hauptsache aus Rhabarber und Aloë mit bitteren aromatischen Extracten.

Daniel's Hygrometer, s. unter Hygrometer.

Dannecy's Pilulae Terebinthinae bestehen aus 4 g *Ol. Terebinth. rect.* 10 g *Cera alba*, 0.1 g *Ol. Citri* und 5 g *Saccharum* zu 80 Pillen; mit Zucker zu conspergiren.

Danziger Goldwasser ist ein wasserklarer, angenehm schmeckender süsser Liqueur, dem auf 1 l etwa 2 dg Aurum foliatum in feiner Vertheilung beigemischt ist. — **Danziger Oel** = Oleum Terebinthinae; **Danziger Tropfen** = Tinctura aromatica (auch Tinct. amara).

Daphne, Gattung der nach ihr benannten Familie, welche jetzt als eine Gruppe der *Thymelaeaceae* aufgefasst wird. Sträucher mit zäher, lang- und feinfaseriger Rinde, meist lederigen Blättern, vierzähligen Blüthen mit abfallendem corollinischem Kelch und mit Beerenfrüchten.

1. *Daphne Mezereum L.*, Seidelbast, Kellerhals, Mézéréon, Garou, ist ein kleiner bei uns heimischer, aber nirgends häufiger Strauch mit krautigen Blättern, vor deren Entwicklung im ersten Frühjahre die rosenrothen, wohlriechenden, leicht abfallenden Blüthen meist zu dreien gebüschelt in den Achseln der vorjährigen Blätter erscheinen. Die rothen Beeren reifen im August bis September.

Ueber die in vielen Ländern officinelle, in die neue deutsche und in die österreichische Pharmakopöe aber nicht mehr aufgenommene Rinde, s. Mezereum; über die als Arzneimittel obsoleten, aber angeblich zur Pfefferfälschung und als Essigwürze hier und da noch verwendeten, jedoch giftigen Früchte, s. Coccognidium (Bd. III, pag. 188).

2. *Daphne Gnidium L.*, Italienischer Seidelbast, Purgirstrauch, ist ein sommergrüner Strauch der Mittelmeerländer, besitzt aber etwas lederige Blätter, weisse oder röthliche Blüthentrauben in den oberen Blattachseln und im trockenen Zustande schwarze, glänzende Beeren.

Die Südländer benützen diese Art *(Cortex Gnidii s. Thymelaeae monspeliacae* und *Grana Gnidii)* wie wir *Mezereum*.

Die chemischen Bestandtheile dürften dieselben sein: das Glycosid Daphnin, Daphnetin und eigenthümliche Harze in der Rinde, Coccogninsäure in den Beeren. Die letzteren enthalten auch beträchtliche Mengen (über 30 Procent) eines scharf schmeckenden fetten Oeles.

3. *Daphne Laureola L.* besitzt lederige, wintergrüne Blätter, achselständige, meist fünfblüthige, gelblichgrüne Blüthentrauben und schwarze Beeren.

Die Rinde wird als *Cortex Mezerei* in den Handel gebracht, ist aber von ihr leicht an der grünlichen (statt gelben) Farbe des Bastes zu unterscheiden. Sie ist weniger wirksam (FLÜCKIGER).

Daphnetin, $C_9 H_6 O_4$, ist ein Spaltungsproduct des Daphnins, und bildet feine, farblose oder gelbliche Prismen, welche bei 253° schmelzen und unter Zersetzung sublimiren. Löslich in kochendem Wasser und noch leichter in kochendem Alkohol, fast unlöslich in Aether; ganz unlöslich in Chloroform, Benzol, Schwefelkohlenstoff. In ätzenden und kohlensauren Alkalien mit rother Farbe löslich. Eisenchlorid gibt in der wässerigen Lösung eine grüne, bei Zusatz von kohlensauren Alkalien roth werdende Färbung. Ammoniakalische Silberlösung und FEHLING'sche Lösung werden von Daphnetin rasch reducirt. Ganswindt.

Daphnin, $C_{15} H_{16} O_9 + 2 H_2 O$, ist ein Glucosid und findet sich in der Rinde von *Daphne Mezereum* und *Daphne alpina*. Man gewinnt es am besten aus dem *Extr. Mezerei* durch Auskochen mit Wasser, Fällen der Lösung mit Bleizucker, Filtriren und Kochen des Filtrates mit Bleiessig. Der so gewonnene Niederschlag wird unter Wasser mit Schwefelwasserstoff zerlegt und das Filtrat zum Syrup verdunstet. Nun wird mit Wasser verdünnt, das abgeschiedene Harz durch Schütteln mit Aether entfernt und krystallisiren gelassen. Grosse farblose rectanguläre Prismen, welche bei 100° ihr Krystallwasser verlieren; beim Erhitzen über seinen Schmelzpunkt sublimirt es unter Zersetzung. Ammoniakalische Silberlösung reducirt es kaum, FEHLING'sche Lösung dagegen nur sehr langsam. Wenig löslich in kaltem Wasser, leichter in kochendem, noch leichter in kaltem und ganz leicht in warmem Alkohol, unlöslich in Aether. In ätzenden und kohlensauren Alkalien mit gelber Farbe löslich; Eisenchlorid färbt die concentrirte wässerige Lösung bläulich. Daphnin ist isomer mit Aesculin und zerfällt wie dieses beim Kochen mit verdünnten Säuren oder beim Behandeln mit Emulsin in Daphnetin und Zucker, $C_{15} H_{16} O_9 + H_2 O = C_9 H_6 O_4 + C_6 H_{12} O_6$. Ammoniakalische Silberlösung reducirt es beim Kochen, FEHLING'sche Lösung hingegen nur sehr langsam. Ganswindt.

Dapicho heisst der aus dem Boden gegrabene Kautschuk.

Darkau in k. k. Oesterreichisch-Schlesien hat eine kalte Kochsalzquelle, welche in 1000 Th. CO_2 0.027, NaCl 22.047, $Mg_2 J$ 0.024 und $Mg_2 Br$ 0.126 enthält. Der Bromgehalt ist grösser als bei irgend einer untersuchten Quelle gleicher Art. Das Wasser und das durch Abdampfen hergestellte jod- und bromhaltige „Darkauer Jodsalz“ wird viel versendet.

Darm oder Darmcanal ist ein röhrenförmiges, der Verdauung und Aufsaugung der Nahrungsstoffe dienendes Organ, welches in der Bauchhöhle untergebracht ist und dessen Längenausdehnung die Körperlänge des Thieres um ein Mehrfaches übertrifft. Die im Magen für die Verdauung vorbereiteten Nahrungsmittel gelangen durch den Pförtner (Pylorus) in den Darm und werden daselbst unter Hinzutritt von Galle, Bauchspeichel und Magensaft weiter verdaut und die für die Ernährung geeigneten Bestandtheile des Speisebreies durch die Chylusgefässe dem Blute zugeführt; die für die Ernährung nicht geeigneten Bestandtheile werden als Koth nach aussen geschafft. Die Fortbewegung des Speisebreies im Darme geschieht durch die peristaltischen Bewegungen des Darmes, welche am besten als wurmförmige versinnlicht werden. Ueber die einzelnen Abschnitte des Darmes vergleiche man: Duodenum, Dünndarm, Blinddarm, Dickdarm, Mastdarm, After.

Darmcatarrh *(Catarrhus intestinalis)* ist eine acute oder chronische Erkrankung der Darmschleimhaut, welche alle Abschnitte des Darmes betreffen kann.

Ursachen des Darmcatarrhs sind: Erkältungen, schwer verdauliche und verdorbene Nahrung, Anhäufung von Stuhlmassen in den unteren Darmabschnitten in Folge träger Darmbewegung oder in Folge erschwerter Passage durch Verengerung des Darmrohres. Darmcatarrh entsteht auch durch Aufnahme giftiger Substanzen: Brechweinstein, Arsen, Sublimat, drastische Abführmittel. Kinder im ersten Lebensjahre werden oft von Darmcatarrhen heimgesucht; künstlich genährte durch unpassende oder qualitativ schlecht beschaffene Nahrung; Brustkinder durch Ueberfütterung. Wie sehr schon seit alten Zeiten die Unsitte um sich gegriffen hat, einen Säugling, so oft er schreit, an die Brust zu legen, geht schon daraus hervor, dass in der Umgangssprache das richtige Wort „säugen" durch das unpassende „stillen" fast ganz verdrängt ist.

Darminfusion (Enterochysis), wird die in der Neuzeit vielbenützte und besonders durch MOSLER und CANTANI empfohlene Application von Wasser oder medicamentöser Flüssigkeit vom Mastdarm aus auf höhere Partien des Dickdarms und selbst des Dünndarms genannt, welche mit gewöhnlichen Klystieren nicht erreicht werden können. Man kann dieselben entweder mit dem Clysopomp oder mit dem HEGAR'schen Trichterapparate ausführen, bedient sich jedoch, da das rasche Einstürzen grösserer Flüssigkeitsmengen von vielen Kranken nicht gut ertragen wird, besser eines Irrigators mit längerem Gummischlauche, am besten des KOMP'schen Apparates, bei dem man die Schnelligkeit des Ausfliessens willkürlich beschränken und an einer Glasscala controliren kann. Die Aufsaugungsverhältnisse für Medicamente bei Darminfusion entsprechen im Wesentlichen denen der Subcutaninjection; der Eintritt der Ausscheidung im Harn ist beim Chininsulfat sogar etwas früher, das Ende derselben etwas später (CAROFALO). Die internen Dosen wirksamer Arzneimittel bedürfen daher keiner Steigerung.

Th. Husemann.

Darmsaiten verschiedener Dicke benützt man in der Chirurgie zur Erweiterung von Stricturen. (Vergl. Bougies, Bd. II, pag. 363.) In neuester Zeit wurden sie von LISTER als Nähmaterial bei seiner antiseptischen Wundbehandlung eingeführt. — Vergl. Catgut, Bd. II, pag. 599.

Darmschwimmprobe ist eine von BRESLAU 1866 eingeführte Methode zum Nachweis, ob ein Kind todtgeboren ist. Sie stützt sich auf die bis dahin übersehene Thatsache, dass Magen und Darm ungeborener Kinder ebenso luftleer sind wie die Lunge, daher im Wasser untersinken. Es kann daher, abgesehen von Ausnahmen, welche der Gerichtsarzt zu constatiren hat, der im Wasser schwimmende Darm als Beweis gelten, dass eine Leibesfrucht geathmet, also gelebt hat.

Darmsteine. Concremente im Darmcanal von Menschen und Thieren; nicht selten sind es blosse Ablagerungen auf einen in den Darm gelangten, nicht verdaulichen Körper, der den Kern bildet. Die chemische Zusammensetzung ist nicht immer die gleiche, meist bestehen die Darmsteine aus phosphorsaurer Ammoniakmagnesia; oft findet sich auch als Bestandtheil Calciumphosphat oder -Carbonat oder beide. — Vergl. Concremente, Bd. III, pag. 242.

Daruvár in Süd-Ungarn besitzt Akratothermen von 40—46°.

Darwin'sche Theorie. Bis vor wenigen Jahrzehnten war auf dem Gebiete der sogenannten exacten Naturwissenschaften die Ansicht vorherrschend, dass alle einzelnen Arten der Organismen durch einen Schöpfungsact aus der Hand des Schöpfers hervorgegangen, dass sie, wie AGASSIZ sagt, „verkörperte Schöpfungsgedanken Gottes" seien. Auf allen anderen Gebieten erkannte man den beständigen Wechsel der Formen und Wirkungen an; man führte letztere auf wechselnde, wiederum in ihrer Art von veränderlichen Bedingungen abhängige Ursachen zurück; man sprach von einem „Fluss der Erscheinungen". Hier blieben alle die auf den

Formenreichthum der belebten Natur sich beziehenden Fragen unberührt; man betrachtete die Pflanzen- und Thierarten als gegebene Thatsachen und scheute sich geradezu, der hier und da auftauchenden Anregung zu einer vorurtheilsfreien Behandlung derselben zu folgen.

J. RAY hatte den Begriff der „Art“ festgestellt. Ihm schloss sich LINNÉ an. Nach ihm „existiren so viele Arten, wie zu Anfang verschiedene Formen vom unendlichen Wesen geschaffen worden sind.“ So nachdrücklich war bis dahin die Art als die Grundlage alles systematischen Verständnisses noch nicht hervorgehoben worden. Mit dieser Definition der Art fiel ferner die Ansicht von der Festigkeit und Unveränderlichkeit der Art zusammen. CUVIER erklärte daher: „Die Beständigkeit der Species ist eine nothwendige Bedingung für das Bestehen der wissenschaftlichen Naturgeschichte.“ Veranlassung zu diesem dogmatischen Lehrsatze gab CUVIER die Untersuchung der in den egyptischen Pyramiden gefundenen Thiermumien. Jedoch schon ETIENNE GEOFFROY SAINT HILAIRE und LAMARCK griffen die Lehre von der Artbeständigkeit an, sie erinnerten daran, dass die egyptische Periode viel zu kurz sei, um aus der Uebereinstimmung der Mumien mit den jetzt lebenden Arten, zumal bei der Stabilität der äusseren Verhältnisse, auf die Unveränderlichkeit der Arten schliessen zu können. Der grösste Verfechter der CUVIER'schen Ansichten war AGASSIZ. Nach ihm gehören die Arten einer gegebenen Erdperiode an und haben ferner bestimmte Beziehungen zu den während dieser Zeit vorherrschenden physikalischen Verhältnissen, sowie zu den gleichzeitigen Pflanzen und Thieren. Niemals komme eine Species in zwei verschiedenen Perioden vor. Zu Anfang einer jeden neuen Periode seien sämmtliche Organismen plötzlich und an jedem ihrer Wohnorte gleichzeitig und in grosser Anzahl vorhanden gewesen.

Es kann nun zwar nicht in Abrede gestellt werden, dass vielleicht der grösste Theil der jetzt existirenden Organismen für die descriptive Botanik und Zoologie sich im Zustande einer gewissen Stabilität hinsichtlich ihrer äusseren und inneren Verhältnisse befindet. Diese Stabilität ist aber unter allen Umständen nur eine zeitliche. Es gibt eine grosse Anzahl von Arten, die sich nur durch ein constantes Merkmal unterscheiden lassen. Dies eine Merkmal kann aber nur eine bestimmte Zeit, und zwar so lange als constant betrachtet werden, bis neu aufgefundene Zwischenglieder diese Differenz verwischen. Wir finden ferner ganze Classen von Organismen, welche sich in ihrem gegenwärtigen Zustande in einem solchen Schwanken und Verändern der Formen befinden, dass „Art-“ und „Gattungskennzeichen“ nicht festzuhalten sind. Die Untersuchungen CARPENTER'S über die Foraminiferen hatten das Resultat ergeben, dass in dieser Gruppe niederer Organismen überhaupt nicht von „Arten“, sondern nur von Formenreihen die Rede sein könne. Ein höchst lehrreiches Beispiel von der im Laufe der Zeit eintretenden Veränderung der Art bietet die in dem Süsswasserkalk von Steinheim in Württemberg vorkommende Tellerschnecke *(Planorbis multiformis)*. Nach HILGENDORF vertheilen sich die Varietäten dieser Schnecke in den etwa 40 petrographisch zu unterscheidenden Schichten so, dass einzelne Schichten durch das alleinige Vorkommen oder durch Vorherrschen einzelner oder mehrerer Varietäten charakterisirt werden, welche sich innerhalb der Schicht constant oder wenig abweichend zeigen, gegen die folgende Schicht aber durch Uebergänge zu den nachfolgenden Formen hinüberführen. Auch für die Ammoniten wurde die Unmöglichkeit, sie in Arten zu trennen, nachgewiesen.

Gegen die auf das Paradies zurückgehenden älteren Definitionen der Art erhoben sich schon im vorigen Jahrhundert Stimmen. Die ersten Andeutungen finden wir bei GEORG FORSTER (1787) und KANT (1790), welch Letzterer die Möglichkeit einer stufenweisen Entwicklung der Organismen annimmt. Gleichzeitig mit KANT war es besonders GOETHE, welcher den Gedanken der allmäligen Entwicklung der Organismen weiter verfolgte und ausbildete. Doch blieben seine Anstrengungen, ebenso wie die eines BUFFON und des älteren GEOFFROY SAINT HILAIRE von der

Mitwelt unbeachtet. Erst durch LAMARCK's Werk: „Philosophie geologique (1809)" ward die Aufmerksamkeit auf die Wahrscheinlichkeit gelenkt, dass alle Veränderungen sowohl der organischen wie der unorganischen Welt die Folgen von Naturgesetzen, nicht von wunderbaren Zwischenfällen seien.

Von WEISS wurde 1813 zuerst der Gedanke, dass dieenigen organischen Wesen im „Kampf um's Dasein" sich siegreich erhalten und dann weiter abändern, welche Umänderungen erfahren, die ihnen eine Ueberlegenheit über die anderen Individuen derselben Art verschafft haben, in Bezug auf bestimmte Charaktere der Menschenrassen ausgesprochen. In demselben Sinne äusserte sich WELLS. W. HERBERT erklärte 1822, es sei durch Versuche unwiderlegbar dargethan, dass Pflanzen-Arten nur eine höhere und beständigere Stufe von Varietäten seien. GRANT fügte dem 1826 hinzu, dass die entstandenen Arten durch fortdauernde Veränderungen verbessert würden. 1834 erklärt K. E. v. BAER, dass die organischen Arten „nur vorübergehende Zeugungsreihen seien, die durch Umbildung aus gemeinsamen Stammformen sich entwickelt haben." Aehnliche Aussprüche finden wir bei LEOPOLD v. BUCH (1836), RAFINESQUE (1836), HALDEMANN (1844) und dem jüngeren GEOFFROY SAINT HILAIRE (1850). Zu diesen gesellten sich ferner der Wiener Botaniker UNGER, der Paläontolge CARUS, SCHAAFHAUSEN, AL. BRAUN u. A.

CUVIER's Annahme grosser Erdrevolutionen für die Erklärung der geologischen Erscheinungen war von LYELL in dessen 1830 erschienenem Werke: „Grundsätze der Geologie" zurückgewiesen worden. Alle jene grossen Umänderungen finden ihre Erklärung in der Annahme grosser Zeiträume, während deren sie stattgefunden haben.

Alle diese Untersuchungen bahnten den Weg zu der neuen Theorie, welche DARWIN in seinem 1859 erschienenen Werke „On the origin of species by means of natural selection" entwickelt hat. Die Bühne für die sich wiederholenden Acte der Neuschöpfungen war nach und nach zusammengefallen, der Glaube an die Unveränderlichkeit der Arten war erschüttert, die Descendenzlehre mit dem Darwinismus wurde eine geschichtliche Nothwendigkeit. CHARLES DARWIN begleitete als Naturforscher die wissenschaftliche Expedition des englischen Schiffes „Beagle" in den Jahren 1831—1837. Bereits auf dieser Reise fasste er den Gedanken der Abstammungstheorie, welcher er nach seiner Rückkehr sein ganzes Leben widmete. Er verband nicht nur sämmtliche hierhergehörigen Erscheinungen, sondern benützte namentlich die von den Organismen selbst dargebotenen Lebensäusserungen zu einer Erklärung der Formenmannigfaltigkeit und des Ursprungs der Arten. DARWIN beweist aus der Untersuchung der Individuen, dass sich die „Arten" verändern müssen, dass dieselben nur zeitlich fixirte Zustände in dem beständigen Entwicklungsprocess des organischen Lebens sind. Gleichzeitig zeigt er aber an der Hand zahlreicher Zeugnisse aus dem Leben der Organismen, dass die Entwicklung einer Classe oder einer Abtheilung vom Allgemeinen zu immer specialisirteren Formen stattfinden muss, wie ferner die Entwicklung eines Individuums in gedrängter Form die der ganzen Classe wiederholt, wie daher die figürlich als verwandt bezeichneten Formen in wirklicher Blutsverwandtschaft zu einander stehen.

Die tägliche Erfahrung lehrt, dass die zu einer Art gehörigen Individuen niemals absolut einander gleichen, dass sie also mehr oder weniger einander unähnlich sind und so von dem vermeintlichen Urbilde der Art abändern. Man sah sich daher veranlasst, Varietäten aufzustellen, welche als locale, endemische oder klimatische Abänderungen in einen gewissen Bezug auf die umgebenden Bedingungen gestellt wurden. Oft gab man sich auch gar keine Mühe, eine Erklärung dieser Abänderung zu suchen.

Um nun nachzuweisen, auf welchem Wege solche Umänderungen erlangt worden seien, studirte DARWIN zunächst die Hausthiere und Culturgewächse. Diese Organismen zeigen, dass bedeutende Abänderungen in grossem Umfange möglich sind. Es ist aus den Erfahrungen der Thier- und Pflanzenzüchter der Beweis geliefert

worden, dass kein einziges System des lebenden Körpers von dieser Variabilität unberührt gelassen wird. Die Abänderung selbst kann ihren Grund haben in den minder einförmigen und von denen der Stammeltern abweichenden Lebensbedingungen, in einem Ueberfluss an Nahrung, in der Aenderung der Gewohnheit, in den Wechselbeziehungen der Entwicklung der Individuen etc.

Als Ursache der Abänderungen können die vor oder während des Zeugungsactes auf das zeugende Individuum wirkenden Einflüsse gelten, ferner die verschiedenen Bedingungen, denen die Eier oder Keime während ihrer Entwicklung ausgesetzt sind, und welche in den verschiedenen physikalischen, chemischen, mechanischen, überhaupt molecularen Eigenschaften derselben bestehen. Diese Eigenschaften aber bedingen wiederum das in bestimmten Grenzen nothwendige Festhalten an einer allgemeinen typischen Form.

Eine Wiederholung der Abänderung kann ferner die ursprüngliche vergrössern, die neu erworbenen Charaktere können sich vererben. Die Zeugungsproducte sind anfänglich Theile der zeugenden Individuen, sie haben dieselben Eigenschaften, sie wachsen und entwickeln sich in derselben Richtung wie ihre Erzeuger. Die Erfahrung lehrt, dass die Zahl derjenigen Abänderungen, welche sich vererben, so gross ist, dass man die sich nicht vererbende Abänderung als Ausnahme betrachten kann. Die Thier- und Pflanzenzucht beweisen das strenge Vererben der verschiedensten Abänderungen. Als Regel ist nach DARWIN anzunehmen, dass die abweichende Bildung bei der Vererbung gewöhnlich in demselben Alter, oder auch früher, niemals aber später eintritt. Der Einfluss äusserer Bedingungen auf Bildung von Abänderungen ist von grosser Bedeutung. Abänderungen können z. B. durch Paarung mit unveränderten Individuen wieder verschwinden. Es befördert daher Isolirung die Erhaltung bestimmter Varietäten, während Kreuzung leicht zum Rückschlag führt.

Bei den Pflanzen besteht ein ziemlich strenges Gesetz der Vererbung. Diese bezieht sich nicht blos auf die wichtigsten specifischen Charaktere, sondern selbst auch auf die geringfügigsten Merkmale. Selbst abnorme, krankhafte Charaktere oder Neigung, dergleichen anzunehmen, können vererbt werden; so z. B. gewisse Missbildungen der Blüthen, Früchte und Samen, Panachirung der Blätter, Bleichsucht, Gelbsucht, Phyllomanie etc.

Variabilität und Erblichkeit sind daher die thatsächlichen Theile der DARWIN-schen Theorie.

Bei allen Abänderungen kommt es darauf an, ob sie dem Organismus nützlich oder schädlich sind. Die nützlichen Abänderungen müssen die Erhaltung und weitere Verbreitung des Wesens nothwendig fördern, während die schädlichen den Untergang desselben herbeiführen werden. Die Nothwendigkeit erhellt aus dem „Kampf um's Dasein", welcher zwischen allen Wesen der Welt stattfindet, und welcher sich als ein unabwendbares Naturgesetz herausstellt. Da von jeder Art viel mehr Individuen erzeugt werden, als bestehen können, so muss in dem Kampfe um's Dasein dasjenige Wesen mehr Aussicht auf Bestehen haben, welches in einer ihm vortheilhaften Weise von seines Gleichen abweicht und sich vermöge dieser Abänderung den bestehenden örtlichen Verhältnissen anpasst. Es werden also nur diejenigen Individuen erhalten, welche eine, wenn auch noch so geringe, vortheilhafte Abänderung besitzen. Das Ringen um's Dasein tritt am heftigsten zwischen den nächsten Verwandten auf, weil der Kreis ihrer Lebensbedingungen am ähnlichsten, häufig fast identisch ist. Auf die Frage, welche Individuenformen bleiben bei der naturgemässen Vermehrung derselben leben, antwortet DARWIN: Die begünstigten Rassen werden erhalten. SPENCER ändert diesen Satz etwas um, indem er sagt: Das Passendste überlebt das andere. Es bleibt also nur das Individuum leben, das unter den gegebenen Verhältnissen leben kann. Die starre Nothwendigkeit wählt, d. h. erhält. DARWIN hat das bessere Bestehen in Folge des Kampfes um's Dasein und die daraus nothwendig folgenden Resultate „die natürliche Züchtung" genannt. Die

Züchtung oder Zuchtwahl ist eine natürliche oder künstliche, letztere tritt ein, wenn ein Züchter versucht, gewisse Varietäten, auf die er es abgesehen hat, zu fixiren, erstere, wenn die Individuen, die den complicirten Bedingungen, denen sie ausgesetzt sind, am besten entsprechen, die anderen überleben und sich allein fortpflanzen. Das letztere hat zur Folge, dass die Eigenschaften, welche den gegebenen Verhältnissen am meisten Rechnung tragen, d. h. ihnen am vollständigsten angepasst sind, sich am sichersten erwerben und fixiren. Es tritt eine natürliche Anpassung oder Adaption an die gegebenen Verhältnisse ein.

Die natürliche Züchtung führt das Aussterben der in geringerem Grade bevorzugten Individuen einer Art herbei, es erlöschen also einzelne Formen oder auch Zwischenglieder zwischen verschiedenen Arten, woraus sich dann später getrenntere Arten ergeben. DARWIN bezeichnet diesen Vorgang als die „Divergenz des Charakters“.

Als „geschlechtliche Zuchtwahl“ bezeichnet DARWIN die Bildung von Geschlechtseigenthümlichkeiten der Männchen, durch welche sie in den Bewerbungen um die Weibchen unterstützt werden und durch Rückwirkung dieser Eigenthümlichkeiten eine Abänderung und Vervollkommnung der Art herbeiführen.

Wir wissen nun freilich nicht, nach welchen Gesetzen alle diese Abänderungen vor sich gehen. DARWIN nennt die Einflüsse der sich entwickelnden und umgestaltenden Organe unter einander „die Wechselbeziehungen des Wachsthums“. Aus den angestellten Beobachtungen lassen sich Schlüsse ziehen, wie es möglich sei, dass ein Individuum der einen Art sich ganz allmälig in ein solches einer anderen Art verwandeln kann, wie man sich ferner die Entwicklung der geistigen Eigenschaften oder des Instinctes der Thiere denken kann, wie die Unfruchtbarkeit der Kreuzung verschiedener Arten im Gegensatze zur Fruchtbarkeit gekreuzter Varietäten zu erklären ist. DARWIN's unsterbliches Verdienst ist, dass er zeigte, welche Macht auf die als veränderlich vorliegenden Individuen und Arten wirkt und welche Resultate aus dieser Einwirkung hervorgehen müssen. Die Abstammungslehre wurde von ihm durch die Selectionstheorie begründet, deren Grundgedanke der ist, dass die Rolle des Rassen züchtenden Menschen in der Natur durch den Kampf um's Dasein ersetzt wird, und dass durch die mit der Zeit eintretende Cumulirung anfänglich geringer, dann immer mehr hervortretender Vorzüge die niedrigeren Organismen in höhere verwandelt werden. Es ist vielfach die Frage aufgestellt worden, wo die unendlich vielen Zwischenformen geblieben sind, welche nothwendig existirt haben müssen? Die Unvollständigkeit der in den Versteinerungen sich zeigenden organischen Reste hat nach DARWIN ihren Grund in dem Gange der geologischen Entwicklung der Erdrinde. Vielleicht die Hälfte aller geologischen Ablagerungen wurde während langsamer Hebungen wieder zerstört. Ferner kennen wir von den Versteinerungen führenden Schichten nur einen kleinen Theil. Dann ist auch zu erwägen, dass die die Uebergänge vermittelnden Formen meist eine kürzere Lebensdauer als Form gehabt haben werden, als die als Arten auftretenden ständigen Varietäten. Aber selbst die verhältnissmässig wenigen Funde lassen in hohem Grade die Wahrscheinlichkeit einer stufenweisen Entwicklung der Organismen erkennen und sind Belege für die Theorie der Abstammung der Wesen von einander. Zur Erklärung des nachweisbaren Fortschrittes vom Niederen zum Höheren, vom Einfachen zum Zusammengesetzten glaubte man nun einen vorausbedachten Entwicklungsplan, welcher die Abänderungen leitet, annehmen zu müssen. Diese Annahme weist die DARWIN'sche Theorie zurück. Das Niedere wird nur dadurch zu einem Höheren, dass der Körper zur Ausführung der verschiedenartigsten an ihn gestellten Leistungen immer specialisirter entwickelte Organe erhält, welche den besonderen Leistungen angepasst werden. Es müssen also die Abänderungen für die Individuen am günstigsten sein, welche sie befähigen, immer specialisirtere Stellen im Haushalte der Natur einzunehmen. Die schärfer auftretende Concurrenz führt zu einer weiter gehenderen Anpassung an die gegebenen Verhältnisse, zu einer grösseren Complication des Baues.

Wenn nun auch ein exact mathematischer Beweis dafür nicht beigebracht werden kann, dass unter bestimmten Verhältnissen eine bestimmte Abänderung auftreten muss, so ist andererseits diese von Thatsachen ausgehende und sich an thatsächliche Verhältnisse anlehnende Lehre weder vom allgemeinen logischen oder speciellen physiologischen oder biologischen Standpunkte aus zu widerlegen. Keine andere Theorie ist so tief eingreifend in die Lehre von der ganzen organischen Welt eingetreten als die Descendenzlehre. Durch sie wird zunächst die Systematik verständlich. Die Systematik stellte die Organismen nach äusseren und inneren Aehnlichkeiten zusammen. Eine Antwort auf die Frage, woher diese grössere oder geringere Uebereinstimmung, die Abstufung, die Mannigfaltigkeit stamme, wusste sie nicht zu geben. Man sprach wohl von Grundformen der Typen, aber über das innerste Wesen dieser Typen vermochte man nicht Rechnung abzulegen. Die DARWIN'sche Lehre erklärt die Thatsache, dass die Arten sich zu Gruppen ordnen, diese wieder anderen, weiteren untergeordnet sind, einfach dadurch, dass alle diese vereinigten Formen durch Abänderung, Vererbung, Erhaltung des Passendsten aus früheren einfacheren, den gemeinsamen Bau darbietenden, hervorgegangen sind. Der Nachweis der Verwandtschaft wird daher zu einem wirklichen genealogischen Stammbaum. Die Systematik hat nun die Aufgabe, die Stammbäume der verschiedenen Gruppen der Organismen wiederzugeben und mit einander zu verbinden. Jeder Stamm begreift alle Formen, welche von einer ursprünglichen, einfachen Stammform abstammen. Durch solche Stammbäume ist es auch nur allein möglich, die Verwandtschaft der fossilen Formen mit den jetzt lebenden nachzuweisen; sie nur ermöglichen, dieselben in ein System zu bringen. Es ist unmöglich, nur aus physikalischen, physiologischen oder mechanischen Gründen die vergleichende Anatomie, die thierische Morphologie zu erklären, wohl aber wird dieselbe verständlich, wenn man alle diese Formen als von einer gemeinsamen Stammform ererbte ansieht.

Wir ersehen hieraus, wie die DARWIN'sche Theorie die Form in den Kreis der natürlichen Vorgänge führt, wie sie methodisch auf den Gang der Untersuchung wirkt, wie sie die Teleologie aus der Betrachtung lebender Wesen verbannt. Ihr Einfluss reicht noch weiter auf andere, nicht streng zu den Naturwissenschaften zu rechnende Gebiete. Alle Aeusserungen des Lebens, sowohl individuelle Eigenschaften, wie sociale und politische Einrichtungen etc., sind dem Gesetz unterworfen, dass nur das leben und bestehen bleibt, was leben und bestehen kann. Die Concurrenz der einander entgegenstehenden Einrichtungen führt einen Kampf um's Dasein, in dem nur das Lebensfähige den Sieg behält, das Passendste leben bleibt. Die DARWIN'sche Theorie lässt die Frage, ob die materialistische oder idealistische Weltanschauung die berechtigte sei, ganz unberührt. Sie benützt vielmehr in streng logischer Consequenz nur die wissenschaftlichen Resultate und Methoden, gleichviel welcher Art diese sein mögen. Aber auch sie besteht einen Kampf, nämlich den gegen die wissenschaftliche Indolenz, die sich aus reiner Bequemlichkeit Schranken setzt, weit ab von der Grenze eines noch gut und auch sicher zu durchforschenden Gebietes.

Als die Hauptvertreter der DARWIN'schen Theorie sind zu nennen: HÄCKEL, LOUIS BÜCHNER und KARL VOGT und als deren Hauptgegner: BRONN, GIEBEL und BONA MEYER. Alle die gegnerischen Beurtheilungen der DARWIN'schen Lehre haben das gemeinsam, „dass sie den hypothetischen Charakter der Beweisführung unbeachtet lassen, während sie seine Berechtigung zugestehen."

Sydow.

Dasjespis *(dasjes pis*, holl. Dachsharn), Bezeichnung für Hyraceum (s. d.).

Th. Husemann.

Dasymeter. Ein Apparat zur Prüfung der Festigkeit des Papieres durch Zerreissen. Der älteste Apparat dieser Art ist das HORACK'sche Dasymeter, der beste Apparat in dieser Richtung ist das Dasymeter von HARTIG-REUSCH.

Datisca, Gattung der nach ihr benannten Familie. — *Datisca cannabina L.*, eine im Mediterrangebiet heimische Pflanze vom Habitus des Hanfes, vielstengelig, ästig, kahl, mit fiederschnittigen, hellgrünen Blättern und achselständigen Blüthentrauben. In Italien wird *Herba Datiscae* arzneilich angewendet. Von der spinnbaren Bastfaser macht man, wenigstens im Grossen, keinen Gebrauch.

Datiscaceae, Familie der *Passiflorinae.* Sie umfasst nur 4, theils perennirende, theils baumartige Pflanzen, von denen 3 in den Mediterranländern und in Ostindien, die vierte in Mexico und Californien einheimisch ist. Charakter; Blüthen regelmässig, diöcisch, selten zwitterig. Krone unscheinlich oder fehlend. ♂ Blüthen mit fünfblätterigem, grünlichem Perigon. Zahl der Staubgefässe verschieden, öfter 5. Griffel 3, zweitheilig. Fruchtknoten unterständig. Frucht eine vielsamige, meist oben offene Kapsel.

Datiscin, $C_{21}H_{22}O_{12}$, ist ein Glykosid, welches in dem Kraut und den Wurzeln von *Datisca cannabina L.* vorkommt, lange Zeit hindurch für Inulin gehalten und zuerst von STENHOUSE (Ann. d. Chem. Pharm. 98, pag. 106) dargestellt wurde durch Ausziehen der Wurzeln mit Holzgeist, Concentriren der Auszüge zum Syrup, Abscheiden der harzigen Theile durch Hinzufügen des halben Volumens heissen Wassers und Krystallisirenlassen der klar abgegossenen Flüssigkeit; durch Abpressen, Auflösen in Alkohol, nochmaliges Fällen harziger Materie und Krystallisirenlassen bilden sich farblose, durchscheinende, weiche, seidenglänzende Nadeln. Blätter von neutraler Reaction, die bei 180° schmelzen, in kaltem Wasser wenig, in siedendem reichlicher, nur wenig in Aether, aber sehr leicht in Alkohol löslich sind. Mit Alkalien und alkalischen Erden gibt es tiefgelbe Lösungen; mit Bleisalzen und Zinnsalzen gibt es hellgelbe, mit Kupfersalzen grünliche, mit Eisensalzen dunkel braungrüne Niederschläge. Es schmeckt sehr bitter, liefert beim Schmelzen mit Kali Salicylsäure, bei Einwirkung von concentrirter Salpetersäure Oxalsäure und Pikrinsäure, und zerfällt beim Erhitzen mit verdünnten Säuren in Zucker und Datiscetin, $C_{15}H_{10}O_6$, farblose, geschmacklose Nadeln, sehr leicht löslich in Aether, ziemlich leicht in Alkohol und Alkalien; lässt sich fast unzersetzt sublimiren.

Ganswindt.

Datteln, *Dactyli, Palmula, Tragemata*, sind die Beerenfrüchte der Dattelpalme, *Phoenix dactilyfera L.*, neben der Zwergpalme *(Chamaerops humilis)* die einzige Palme, welche dauernd in der gemässigten Zone vorkommt. Jenseits des Atlas und in Arabien einheimisch, ist sie durch Cultur im ganzen Mittelmeergebiet verbreitet; in Europa besonders in Elche, Provinz Valencia, wo ein 6—7000 Stämme starker Wald noch Ernte im Grossen ermöglicht. Die günstigste Breite in der alten Welt für das Gedeihen derselben liegt innerhalb des 29.—35.°. Das Gangesdelta bildet im Osten, die canarischen Inseln im Westen die Grenze. In der neuen Welt weist Westindien und die Westküste von Südamerika cultivirte Dattelpalmen auf. Zur Fruchtreife ist eine mittlere Jahrestemperatur von 25—30° erforderlich, weshalb die Datteln der europäischen Mittelmeerländer nicht immer zur Reife gelangen.

Die Frucht ist elliptisch, cylindrisch oder eiförmig, je nach der Varietät, von der sie abstammt, oft auch stumpfkantig. Etwa 4—8 cm lang, 2—3 cm dick, fleischig, braungelb oder grünbraun. Das Exocarp ist häutig, beinahe durchscheinend, der Same länglich schmal mit fast parallelen Seiten, mit bauchseitiger Längsfurche und einem oft marmorirten Endosperm. Auf die Aussenhaut folgt eine dicke Schicht Fruchtfleisch, welche nach innen vom Kern durch eine dünne weisse innere Fruchthaut getrennt ist, welche diesen lose umschliesst. Die Frucht des Handels ist stets etwas runzelig und von ausgeschwitztem Zucker klebrig.

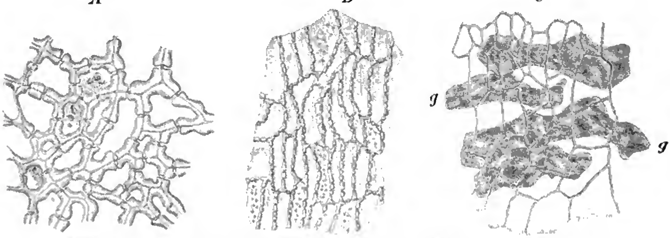
Die Datteln enthalten 50—60 Procent Glukose, ausserdem Gummi und Cumarin. Diese Bestandtheile bedingen ihren Werth als Nahrungs- und, wenn man will, Arzneimittel.

Die Datteln werden in Europa zumeist über Triest und Marseille eingeführt. Man unterscheidet im Handel alexandrinische, berberische, Bassorah- oder persische und Shax- oder tunesische Datteln. Letztere Sorte geht fast ausschliesslich über Marseille. Alexandriner stehen am höchsten im Preise, dann folgen die berberischen und persischen. Prollius.

Nach neueren Mittheilungen von LANDERER (Zeitschr. f. landw. Gew. 1885) geniessen die Mohammedaner geröstete Dattelkerne als Kaffeesurrogat („Charmade") und angeblich werden auch in Europa Dattelkerne zu demselben Zwecke verwendet. Die Erkennung dieses Surrogates ist mit Hilfe des Mikroskopes leicht.

Die Dattelkerne (Samen) bestehen zum überwiegenden Theile aus einem beinharten Endosperm, in welches der Embryo gebettet ist. Die Endospermzellen (Fig. 69, *A*,) sind unregelmässig rundlich, in der Verdickung sehr verschieden (0.006—0.03 mm), mit in Wasser unkenntlichen Zellengrenzen, in Alkalien stark quellend und dann deutlich geschichtet, ungefärbt, auf Cellulose reagirend.

Fig. 69.



Gewebe der Dattelkerne. *A* Endosperm; *B* Oberhaut; *C* Parenchym der Samenschale mit den Gerbstoffschläuchen *g*. Vergr. 160.

Die Samenhaut (Fig. 69, *B*,) besteht aus gestreckten, annähernd rechteckigen, aber vielfach gekrümmten, ungleichmässig verdickten und dicht von Poren durchsetzten Zellen. Ein charakteristisches Formelement sind auch die im Parenchym reichlich vertheilten Gerbstoffschläuche, welche durch ihre Grösse und Zarthäutigkeit, sowie durch ihren homogenen, braunrothen Inhalt, der sich mit Eisensalzen dunkelgrün färbt, auffallen (Fig. 69, *C*). J. Moeller.

Dattelpflaume ist *Diospyros Lotus L. (Ebenaceae)*. Holz und Rinde wurden früher als *Guajacum patavinum* (s. d.) wegen ihrer adstringirenden Eigenschaften angewendet.

Datura, Gattung der *Solanaceae*, Abtheilung der *Hyoscyameae*, charakterisirt durch die Kapselfrucht. Die Kapsel von *Datura* ist fachspaltig und durch falsche Scheidewände gefächert, der Kelch röhrig und löst sich nach der Fruchtreife mit einem ringsum laufenden Riss ab. Corolla trichterförmig mit gefaltetem Saum. Von der nahe verwandten Gattung *Hyoscyamus* unterscheidet sie sich durch die bei letzterer mit Deckel aufspringende Kapsel.

Datura Strammonium L., Stechapfel, Pomme épineuse, Thornappel, eine jetzt über ganz Europa, in Amerika und auch zum Theil in Afrika verbreitete Art, ist asiatischen Ursprungs und soll aus den Gebieten um den Kaspisee stammen. Erst im 16. Jahrhundert gelangte sie nach Deutschland und Westeuropa, von Zigeunern eingeschleppt. Sie wird bei uns 0,5 bis 1 m hoch, mit dickem, hohlen, kahlen, gabelastig verzweigten Stengel und gegenständigen Zweigen, an denen die gestielten Blätter einzeln oder zu zweien sitzen. — S. Strammonium.

Die Blüthen stehen einzeln aufrecht und gabelständig, der Kelch ist blassgrün, fünfkantig und etwas aufgeblasen. Die fünf Lappen der wohlriechenden weissen Blumenkrone sind in eine scharfe lange Spitze ausgezogen. Die weisse Farbe der Krone geht oft in's Violette über, welche Spielart als *D. Tatula L.* in Gärten cultivirt wird.

D. sanguinea in Peru und *D. ferox* in China und Cochinchina dienen zur Bereitung berauschender Getränke. Prollius.

Datura Tatula. Die geschnittenen Blätter der Datura Tatula, mit etwas Salpeter imprägnirt, bilden den Hauptbestandtheil der englischen Specialität „The Datura Tatula specific for asthma".

Daturin ist ein in *Datura Strammonium* vorkommendes Alkaloid, welches in seinen Eigenschaften und Wirkungen mit Atropin identisch ist; vergl. Atropin, Bd. II, pag. 4. Daturinsalze = Atropinsalze.

Daubitz'scher Kräuterliqueur, ein aromatisch-bitterer Schnaps Berliner Provenienz, vor etwa 25 Jahren viel genannt und viel berufen, insofern er neben HOFF's Malzextract und JACOBI's Königstrank gewissermassen den Geheimmittelschwindel inaugurirte, ist nicht immer gleich zusammengesetzt befunden worden. Anfänglich enthielt er viel Aloë und Lärchenschwamm, auf Einschreiten der Gesundheitspolizei ist der Gehalt daran sehr herabgemindert, zeitweise sind beide wohl auch ganz weggelassen worden.

Daucus, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Umbelliferae,* charakterisirt durch verkehrt eiförmige Blumenblätter, mit eingebogenen Läppchen, die äusseren Blüthen strahlend; Frucht vom Rücken zusammengedrückt, auf den Nebenrippen mit einer einfachen Reihe von Stacheln, Thälchen einstriemig, Fruchtträger ungetheilt.

1. *Daucus Carota L.*, Möhre, Mohrrübe, Vogelnest (von der Form der Fruchtdolde), Pastinak im Mittelalter (der Name ist erst später auf *Pastinaca sativa* übertragen). Ein- und zweijähriges Kraut mit gefurchtem, rauhhaarigen Stengel, Blätter doppelt oder dreifach gefiedert, mit länglich lanzettlichen Zipfeln, Hülle und Hüllblättchen vielblättrig, Hüllblätter dreispaltig bis fiedertheilig. Blüthen weiss oder röthlich, Gipfelblüthe verkümmert dunkelpurpurroth, sehr selten die ganze Dolde so gefärbt. Wurzel der wilden Pflanze dünn, holzig, der cultivirten dick, fleischig, nach Grösse und Farbe (roth bis gelbweiss) sehr variirend. Durch ganz Europa, mit Ausnahme des Nordens, auf Wiesen und an Wegen gemein und oft angebaut.

Die Wurzel dient als Nahrungsmittel und Viehfutter. Früher wurden die Früchte der wildwachsenden Pflanze *(Sem. Dauci silvestris)* als Diureticum verwendet, der eingedickte Saft der Wurzel als *Succ. Dauci inspissatus.*

Ferner wird die Wurzel Kaffeesurrogaten (Cichorie) beigemengt. Man hat bei der Untersuchung auf die sehr engmaschigen Netzgefässe und das Fehlen der Milchsaftschläuche zu achten, auch sind zuweilen die hellen Farbstoffkrystalle, die mit Schwefelsäure eine blaue Lösung geben, noch zu erkennen.

Die Wurzel der rothen Varietät enthält den dunkelrothen Farbstoff Carotin und das farblose Hydrocarotin, Zucker 10.4 Procent, Pectinsäure, Proteinstoffe.

Die cultivirte Wurzel besteht aus einer $^2/_3$ des Durchschnitts starken Rinde, die nach innen erhebliche Lücken zeigt; sie wird gebildet von zartwandigem Parenchym. Die Gefässbündel, von breiten Markstrahlen unterbrochen, bestehen aus Netzgefässen und getüpfelten Holzzellen. Bei der wilden Wurzel ist die Rinde viel dünner und die Markstrahlen viel schwächer.

2. *Daucus hispanicus Gouan.* am Mittel- und atlantischen Meer und *Daucus Gingidium L.* in Sicilien (letztere vielleicht nur Varietät der ersten) liefern nach Einschnitten in den Stengel Gummiharz, das früher als sicilisches Bdellium verwendet wurde.

Daucus cretensis hiess *Athamanta cretensis L. (Umbelliferae)*, die im mittleren und südlichem Europa wachsende Augen- oder Hirschwurz. Sie ist ♃, besitzt eine rübenförmige, mehrköpfige Wurzel, einen etwas zottigen Stengel, doppeltfiederschnittige Blätter, 6—12strahlige flache Dolden mit 1—3blättriger Hülle und 4—8blätterigen Hüllchen, weisse Blüthen mit fünfzähnigem Kelchsaum und längliche, nach oben verschmälerte, graue, weisshaarige (6 mm lange, 1 mm dicke) Früchte mit fünf niedrigen Riefen und 2—3striemigen Thälchen. Diese riechen und schmecken angenehm gewürzhaft und waren einst auch als *Semen* (richtig *Fructus*) *Myrrhidis creticae* in Verwendung. Hartwich.

Dauergewebe nennt man im Gegensatz zu den Meristemen oder Theilungsgeweben alle nicht weiter durch Theilung sich vermehrenden Gewebe pflanzlicher Organe. Die Zellen des Dauergewebes haben ihre definitive Ausbildung erlangt und führen daher der Regel nach kein Plasma mehr. Der Holzkörper der Holzpflanzen besteht z. B. aus Dauergewebe. Tschirch.

Dauerpräparate. Als Dauerpräparate bezeichnet man diejenigen mikroskopischen Präparate, welche, um eine längere Aufbewahrung zu vertragen, in besonderer Weise hergerichtet werden. — S. Präparate.

Dauersporen, Ruhesporen, werden diejenigen Sporen genannt, welche erst eine bestimmte Zeit ruhen müssen, bevor sie sich weiter entwickeln können, im Gegensatz zu den meisten anderen Sporen, welche sofort nach ihrer Reife keimfähig sind. Die Dauersporen vermögen, geschützt durch ein stark entwickeltes Exosporium, die ungünstige Jahreszeit zu überleben, um nach Ablauf derselben zu keimen; sie ersetzen also in physiologischer Hinsicht die bei bestimmten Pilzen auftretenden Dauermycelien.

Dauersporen treten bei Pilzen aus den verschiedensten Familien auf.

Sydow.

Davesi's Pulvis Opii compos., gegen Diarrhöe, besteht aus 0.03 *Opium* und 0.4 *Alumen* pro dosi.

Davids-Thee, gegen Brust- und Lungenleiden, ist ein Theegemisch verschiedenartiger Zusammensetzung; der „echte Karolinenthaler DAVIDS-Thee" soll bestehen aus gleichen Theilen *Herba Centaurii min.*, *Hb. Hyssopi*, *Hb. Chaerophylli aromatici*, *Hb. Marrubii albi*, *Hb. Cardui bened.*, *Flores Millefolii* und *Lichen Islandicus*.

Davidson'sche Zahntropfen sind (nach HAGER) ein Gemisch von 3 Th. Cajeputöl und 1 Th. Nelkenöl.

Davis' Pain Killer, eine englische Specialität, ist (nach HAGER) eine Mischung aus 20 Th. Kampferspiritus, 20 Th. Capsicumtinctur und 100 Th. Guajakharztinctur. — **Davis' Pilulae laxativae** enthalten neben Aloëextract und Eisenvitriol viel Bilsenkrautextract (0.05 pro Pille) und Strychnosextract. — **Davis' Chloranodyne,** s. Chloranodyne.

Davy's Arsenprobe ist der Arsennachweis nach MARSH, mit der Modification, dass das Wasserstoff- und Arsenwasserstoffgas durch Natriumamalgam entwickelt wird. Aus der alkalischen Flüssigkeit wird kein Antimonwasserstoffgas entwickelt. — S. Arsennachweis, Bd. I, pag. 581.

Davy's Lampe ist ein in Bergwerken, welche „schlagenden Wettern" ausgesetzt sind, gebräuchliches Grubenlicht, eine Oellampe, deren Flamme innerhalb eines Hohlcylinders aus feinem Drahtgewebe brennt. Von aussen in diesen Cylinder eindringende brennbare Gase entzünden sich zwar an der Flamme innerhalb desselben, vermögen aber das die Wärme stark ableitende Drahtgewebe nicht bis zur Entzündungstemperatur des Gasgemenges zu erhitzen, so dass die Verbrennung des

letzteren sich nicht nach aussen fortpflanzen kann. 8 Procent Grubengas der atmosphärischen Luft beigemengt sind schon brennbar, 20 Procent verlöschen die Lampenflamme durch Sauerstoffentziehung, brennen aber im Cylinder fort, 30 Procent brennen nicht mehr aus Mangel an Sauerstoff. Gänge.

Dawamesk ist eine aus Haschisch mit Butter, Zucker und Gewürzen bereitete Conserve.

Dax, südfranzösische, schon den Römern bekannte *(Aquae Tarbelicae)* Thermen bis zu 60° mit geringem Mineralgehalt, darunter hauptsächlich Chlornatrium und Kalksulfat.

Day's Probe auf Eiter (im Harn) besteht im Zusatz von 1—2 Tropfen oxydirter (alter oder mit Luft geschüttelter) Guajakharztinctur zum Harn, wodurch bei Anwesenheit von Eiter eine blaue Färbung eintritt.

De l'Isle, in Russland gebräuchliche Thermometerscala; der 0° ist = 100° Cels. und 150° De l'Isle ist gleich = 0° Cels.

Deacons Chlorprocess. Die Herstellung von Chlorgas in grossen Mengen, wie sie bei der Fabrikation des Chlorkalks gehandhabt wird. Näheres darüber enthält der Artikel Chlorkalk, Bd. III, pag. 80.

Deakel, s. Diachel.

Debourze's Liqueur obstétricale ist Tinctura Secalis cornuti.

Debout's Emulsion taenifuge, ein in Frankreich beliebtes Bandwurmmittel ist (nach DORVAULT) eine concentrirte und versüsste Emulsion von *Semen Cucurbitae* mit 3—6 Procent *Extractum Filicis maris*. — **Debout's Glycérolé de chloroforme** ist eine Mischung aus 1 Th. *Chloroform*, 1 Th. *Tinctura Croci* und 50 Th. *Glycerin*.

Debreedwa oder Devildora, das Holz oder die Rinde eines unbekannten Baumes aus Britisch-Guyana, angeblich gegen Impotenz wirksam.

Decandria, Name der X. Classe des LINNÉ'schen Pflanzensystems. Zu derselben gehören alle diejenigen Pflanzen, deren Blüthen 10 freie, d. h. nicht miteinander verwachsene Staubgefässe besitzen. Die Classe Decandria zerfällt in folgende, sich nach der Zahl der Griffel (1—5) richtende Ordnungen: 1. Monogynia, 2. Digynia, 3. Trigynia, 4. Tetragynia, 5. Pentagynia.

Decandrus oder decandrisch (zehnmännig) wird ferner jede Blüthe genannt, welche 10 Staubgefässe besitzt *(Flos decandrus)*, daher führt auch die 4. Ordnung der Classe *Monadelphia* und die 4. Ordnung der Classe *Diadelphia* den Namen *Decandria*.

Decanthiren, Abgiessen, Decanthatio, ist eine Operation, die das Abscheiden einer Flüssigkeit vom Bodensatze bezweckt. Entweder ist letzterer flüssig und schwerer, als die überstehende Flüssigkeit, oder er ist fest, pulverförmig. In diesem Falle decanthirt man auch wohl die in der Flüssigkeit schwebenden, feineren und leichteren Theilchen von den gröberen und schwereren, welche sich schneller am Boden absetzen.

Das Abgiessen selbst geschieht entweder durch allmäliges Neigen der Gefässe oder in besonderen Decanthirgefässen (Kübeln, Töpfen s. d.).

Das Decanthiren wird in den Fällen angewandt, wo möglichst rasch grössere Mengen Flüssigkeit zu entfernen sind und wo man grosse Mengen eines Körpers schnell auszuwaschen, auszulaugen oder feinere Theile von gröberen zu trennen hat, wie z. B. beim Schlämmen, Lävigiren.

Der Trennung von Flüssigkeiten untereinander oder von flüssigen und festen Körpern steht dem Decanthiren das Verfahren der Scheidung durch sogenannte

Scheidetrichter und die Filtration, ferner das Abheben durch Stech- und Saugeheber, durch capillare Körper (Baumwolle u. s. w.) und das Dialysiren gegenüber.

K. Thümmel.

Decanthirtöpfe sind irdene oder porzellanene Töpfe von meist bedeutendem Inhalt zu dem Zweck, einen Niederschlag von der darüber stehenden Flüssigkeit durch blosses Abgiessen (Decanthiren) ohne Filtration zu trennen. Um dieses ohne Neigen der Töpfe zu erreichen, sind in der Wandung derselben verschiedene Tuben in verschiedener Höhe angebracht, entweder senkrecht über einander oder spiralig, und mit Stopfen verschlossen. Bei der Operation des Decanthirens entfernt man nach vollendetem Sedimentiren die Stopfen successive, von oben beginnend. Eine Vervollkommnung dieser Methode ist noch dadurch zu erreichen, dass man statt des Korkes einen durchbohrten Gummistopfen verwendet, durch welchen ein Glashahn geht. Dadurch wird erreicht, dass vornehmlich in den unteren, dem Niederschlage am nächsten befindlichen Flüssigkeitsschichten die durch das Abfliessen entstehende Strömung nicht so stark wird, oder doch so geregelt werden kann, dass ein mechanisches theilweises Mitreissen des Niederschlages nicht erfolgen kann.

Ganswindt.

Decimalwage, eine zum Abwägen grösserer Mengen dienende Wage, bei welcher das aufgelegte Gewicht infolge der Construction der Wage dem zehnfachen Gewicht der abzuwägenden Substanz entspricht. Die Decimalwagen tragen nur den Aichstempel der Handelswagen, s. unter Wagen.

Decipium — Symb. Dp — ist ein 1878 von M. DELAFONTAINE im Samarskit von Nord-Carolina entdecktes Metall, dessen Atomgewicht etwa 130 beträgt und dessen Oxyd die Formel DpO zukommt.

Deckblatt, Tragblatt *(Bractea)*, bedeutet in der Botanik ein blattartiges (oft auch nur schuppenförmiges) Organ, aus dessen Achsel ein Blüthenstiel oder ein Zweig des Blüthenstandes entspringt. Von den übrigen Blättern ist das Deckblatt durch seine Grösse und Gestalt, oft auch durch andere Färbung verschieden (z. B. bei Tilia).

Das Decklatt ist von dem Vorblatte zu unterscheiden. Letzteres geht an den Blüthenstielen dem Perianthium oder den Sexualorganen in der acropetalen Entwicklung unmittelbar vorauf. Oft fallen beide Begriffe für ein und dieselbe Sprossung zusammen, indem das Vorblatt einer tiefer stehenden Blüthe zum Deckblatt einer höher stehenden wird.

In den Formenkreis der Deckblätter sind auch die *Glumae* der Gräser, die Hülle *(Involucrum)* der Malvaceae, Dipsaceae, Umbelliferae und die Spreublättchen *(Paleae)* der Compositen zu ziehen.

Sydow.

Deckfarben oder Gouachefarben heissen in der Malerei jene Farben, welche den Grund, auf welchen sie aufgetragen sind, nicht durchscheinen lassen. Dadurch unterscheiden sie sich von den Lasurfarben oder durchscheinenden Farben. Je dünner die Schichte ist, welche nothwendig ist, um den Grund vollständig zu verdecken, desto grösser ist die Deckkraft der Farbe.

Die Deckkraft einer Farbe ist von dem Grade ihrer Vertheilung, von der Form und dem Durchsichtigkeitsgrad der kleinsten Theilchen und deren Lichtbrechungsvermögen abhängig. Je verschiedener das letztere von dem Lichtbrechungsvermögen der zum Anreiben der Farbe benützten Flüssigkeit ist, desto grösser ist die Deckkraft. Bei Oelfarben ist ferner zu berücksichtigen, dass einige Farben chemische Einwirkungen auf Oele ausüben, z. B. das Bleiweiss.

Im Allgemeinen besitzen die durch Fällung hergestellten Mineralfarben die grösste Deckkraft. Unter den weissen Farben deckt Bleiweiss am besten.

Die Vergleichung zweier Farben hinsichtlich ihrer Deckkraft geschieht nach GENTELE in folgender Weise:

Man lässt sich gehobelte Brettchen aus einerlei Holz und Farbe (am besten von Buchenholz) anfertigen, die alle eine gleich grosse Oberfläche haben, z. B. 12 cm lang und 7 cm breit sind. Man wägt dann genau gleiche Quantitäten jeder Farbe ab, reibt dieselben auf einer Glastafel mit gewogenen und gleichen Quantitäten Oel an und streicht jede Probe mit einigen Tropfen Terpentinöl auf ein Brettchen. Dazu bedient man sich ganz kleiner Haarpinsel, die man nach dem Gebrauche jedesmal mit Terpentinöl auswäscht. Benedikt.

Deckgläser. Die Deckgläser werden aus dünnem, zur Zeit etwa 0.08—0.3 mm dickem Glase in quadratischer, rechteckiger oder kreisrunder Form ausgeschnitten und dienen dazu, um das der mikroskopischen Beobachtung zu unterwerfende, in der Regel in einer Flüssigkeit liegende Präparat einzudecken und so die Berührung der Vorderlinse des Objectivsystems mit der Einschlussflüssigkeit oder das Beschlagen durch Verdunstung zu verhindern. Die Grösse der Deckgläser schwankt in der Regel zwischen 10—20 mm Durchmesser — grössere Deckgläser werden nur für besondere Fälle angewendet — und richtet sich nach der Grösse des zu beobachtenden Gegenstandes, sollte aber immer lieber etwas zu gross, als zu knapp genommen werden. Die Dicke wird theils durch die Beschaffenheit des Präparates, theils durch den Arbeitsabstand des Objectives und bei stärkeren Objectiven durch deren Correction, welche für eine bestimmte Dicke ausgeführt und von den optischen Werkstätten in Bruchtheilen des 0.1 mm angegeben zu werden pflegt, bestimmt.

Zarte, schon unter geringem Drucke leidende Objecte verlangen die Anwendung dünner Deckgläser, welche auch durch einen kleinen Arbeitsabstand der angewendeten Objective geboten wird. Sind stärkere Objective für eine bestimmte Deckglasdicke corrigirt, so sind grössere, über wenig Hunderttheile des Millimeters hinausgehende Abweichungen von dieser Deckglasdicke zu vermeiden, wenn das betreffende Objectiv nicht etwa eine Correctionsvorrichtung besitzt, vermöge der die Ausgleichung auch etwas grösserer Dickenverschiedenheiten ermöglicht wird. Um Zeit zu ersparen, hält man sich die für die stärkeren Objectivsysteme bestimmten Deckgläschen nach Dicken sortirt, nachdem man diese mittelst eines sogenannten Deckglastasters ermittelt hat. Dippel.

Deckpapp = Reservage.

Declination oder Abweichung eines Sternes bedeutet die senkrechte Höhe desselben über (nördliche oder + Declination) oder unter (südliche oder — Declination) dem Aequator des Himmelsgewölbes, welche zur Polhöhle (Abstand des Sternes von einem der Pole) addirt, stets einen Viertelkreis oder 90° des Declinations- oder Stundenkreises bildet, welcher die senkrecht durch den Stern auf den Himmelsäquator gelegte Ebene begrenzt, was für die Himmelskugel dasselbe bedeutet wie für die Erde, die Meridiane. — Declinationskreis heisst auch am Aequatorialinstrumente, einem Teleskop der Sternwarte, der auf dem Himmelsäquator senkrecht stehende Kreis mit Gradeintheilung, auf welchem je nach der Neigung des Tubus die Declination eines Sternes gemessen wird, sobald das Bild desselben genau in den Schnittpunkt des Fadenkreuzes im Gesichtfelde eingestellt war. — Magnetische Declination heisst die horizontale Abweichung der magnetischen Meridiane von den geographischen Meridianen, welche daher kommt, dass die beiden Pole, d. h. die Kraftcentren des Erdmagnetismus nicht auf der geographischen Erdaxe liegen. Ihre Lage im Innern der Erde ist unbekannt. Die Richtung der durch dieselben gehenden Axe kann an den beiden von derselben getroffenen Punkten der Erdoberfläche durch die verticale Stellung der Magnetnadel (Inclination, s. d.) gefunden werden. Dieser eine Punkt dem magnetischen Nordpole gegenüber liegt in Nordamerika westlich der Hudsonsbai, der andere dem Südpole gegenüber in der südlichen arktischen Zone. Die auf den Declinationskarten verzeichneten magnetischen Meridiane oder Isogonen, d. h.

die Linien von gleicher Declination, bilden unsymmetrisch auf der Erde vertheilte Curven von keineswegs constanter Beschaffenheit, sondern verändern ihre Lage mit den in der Richtung und Intensität schwankenden magnetischen Strömen im Erdinnern. Der Nordpol des Erdmagnetismus stösst den Nordpol der Magnetnadel ab und zieht den Südpol derselben an, der Südpol des Erdmagnetismus verhält sich gegen die beiden letzteren entgegengesetzt. Daraus folgt an jedem Punkte der Erde eine bestimmte Einstellung der Magnetnadel parallel dem durch denselben gehenden, magnetischen Meridiane. In einem in den geographischen Meridian eingestellten Compass, dessen Durchmesser durch 0°, also nach Norden gerichtet ist, zeigt daher die Ablenkung der Magnetnadel stets den Winkel der Declination. In Europa, Afrika und auf dem atlantischen Ocean declinirt die Magnetnadel westlich, ebenso in einem kleinen Theile von Ostasien, auf der übrigen Erde östlich.

Gänge.

Decocta (von *decoquere,* abkochen). Abkochungen nennt man in der Siedehitze bereitete Auszüge aus Vegetabilien, die zu Heilzwecken bestimmt sind. Sie werden, zum Unterschiede von den in ähnlicher Weise hergestellten Infusen oder Aufgüssen in der Weise bereitet, dass man die zur Abkochung bestimmten Ingredientien mit dem kalten Ausziehungsmittel (Menstruum) übergiesst und in einem geeigneten Gefässe, der Infundirbüchse oder Decoctpfanne, im Wasserbade, bisweilen auch auf freiem Feuer während einer halben Stunde den Dämpfen des siedenden Wassers aussetzt oder andernfalls während der genannten Zeit in beständigem Sieden erhält und den so gewonnenen Auszug noch heiss von den erschöpften Vegetabilien abpresst (colirt). In der Regel werden Decocte bei solchen Vegetabilien vorgeschrieben, deren wirksame Bestandtheile schwieriger löslich sind und der Gefahr der Verflüchtigung weniger unterliegen. Als Menstruum dient fast immer das Wasser; in gewissen Fällen, wie bei Decoctum Chinae, wird ein Säurezusatz zum Wasser verordnet, um möglichst viel von den Chinaalkaloiden in die Abkochung überzuführen. Derartige Decocte müssen in Porzellangefässen bereitet werden. Gewisse Ingredientien, so z. B. Cortex radicis Granati, werden durch Kochen mit Wasser allein nur unvollkommen erschöpft; in viel vollkommenerem Maasse ist dies der Fall, wenn man dieselben vor dem Abkochen mit etwas Spiritus durchfeuchtet und womöglich kurze Zeit damit stehen lässt. Was den Concentrationsgrad der Abkochung anbelangt, so wird derselbe im einzelnen Falle von dem Arzte vorgeschrieben. Wo dies nicht der Fall ist, da sind die Decocte, sofern die Ingredientien nicht starkwirkender Natur sind, in dem Verhältniss zu bereiten, dass auf 1 Th. Substanz 10 Th. Decoct gewonnen werden. Die erste Auflage der deutschen Pharmakopoë hatte ausser diesem für gewöhnliche Decocte normirten Verhältniss noch concentrirte und höchst concentrirte Decocte aufgenommen und für die ersteren vorgeschrieben, dass auf je 10 Th. 1.5 Th. und für letztere auf die gleiche Menge 2 Th. Substanz zu nehmen sind.

Bisweilen wird zu den Decocten noch ein Zusatz von Stoffen verordnet, die besser durch Infusion ausgezogen werden. Diese Substanzen werden dann erst gegen Ende der Abkochung zugesetzt. Auszüge, welche auf diese Art bereitet sind, werden als Decocto-Infusa bezeichnet. Finden sehr harte, holzige Drogen Verwendung zu einem Decoct, so werden dieselben häufig vor der wirklichen Decoctbereitung mehrere Stunden bei gewöhnlicher Temperatur m a c e r i r t oder bei 50—60° d i g e r i r t, um die Droge aufzuquellen (M a c e r a t i o n s - D e c o c t, D i g e s t i o n s - D e c o c t).

Als Gefässe zur Herstellung der Decocte dienen in der Regel besondere, zu dem in den pharmaceutischen Laboratorien gehaltenen Dampfapparat passende Einsatzgefässe, die man gewöhnlich „Infundirbüchsen" nennt. Dieselben sind aus reinem Zinn, für gewisse Fälle aus Porzellan gefertigt und passen mittelst eines am oberen Theile angebrachten Verdichtungsringes so in die Oeffnung des Dampfkessels, dass etwa $^3/_4$ des ganzen Gefässes von dem Wasserdampf umgeben werden. Um auch

die Decocte zur Nachtzeit oder, wenn der Dampfapparat gerade nicht geheizt ist, nach Vorschrift im Dampfe bereiten zu können, hat man bisweilen kleinere, mit Spiritus oder Gas heizbare Wasserbäder, sogenannte „Decoctorien“ in der Officin angebracht, die zur Aufnahme von einer oder mehreren der oben als Infundirbüchsen beschriebenen Gefässe eingerichtet sind. In einigen Ländern, wie z. B. in Baden ist das Vorhandensein eines solchen Decoctoriums in den Apotheken gesetzlich vorgeschrieben. Sehr geeignet für diesen Zweck sind die Wasserbäder mit constantem Niveau, da bei ihnen nur eine ganz niedere Wasserschichte im Kochen erhalten zu werden braucht, so dass man schon in kurzer Zeit über ein volles Dampfbad verfügt.

Zur Trennung des Decoctes von den erschöpften Vegetabilien bedient man sich der Colirtücher, die bisweilen durch Decoctseiher ersetzt werden können. Sind relativ viel Vegetabilien zu einem Decoct verwendet worden, so gelingt die gründliche Trennung des Auszuges nur durch Anwendung einer Presse.

Eine besondere Art von Decoct ist das Decoctum Salep, das richtiger als Mucilago Salep bezeichnet wird. Bei ihm bleibt das zur Herstellung verwendete Saleppulver in der Flüssigkeit. Es ist mehr eine Art Kleister als ein Decoct und wird am besten in dem zur Dispensation bestimmten Glase bereitet, indem man 1 Th. trockenes Saleppulver in dem Glase mit 10 Th. kalten Wassers zusammen schüttelt und dann so rasch als möglich 90 Th. kochendes Wasser hinzufügt und das Ganze bis zum Erkalten schüttelt. Holdermann.

Decoctum album Sydenhami (Apozème blanc). Je 15 Th. *Cornu Cervi rasp.* und *Mica Panis albi* werden mit 1000 Th. *Aqua* zu 700 Th. Colatur eingekocht und in derselben $7\frac{1}{2}$ Th. *Gummi arabicum* und 15 Th. *Saccharum* gelöst. Dem Apozème blanc der Ph. Gall. wird noch 1 Procent *Aqua Aurantii flor.* beigemischt.

Decoctum Aloës compositum. Je 3 Th. *Aloë, Myrrha, Crocus* und *Kalium carbonicum* und 12 Th. *Succus Liquiritiae* werden mit so viel als nöthig *Wasser* zu 300 Th. Colatur gekocht und dieser 25 Th. *Tinct. Cardamomi* hinzugegeben.

Decoctum antihydropicum Dr. Maxa. Aus 25 Th. *Radix Ononidis* und $\frac{1}{2}$ Th. *Folia Digitalis* wird mit 200 Th. *Wasser* ein Decocto-Infusum bereitet; in diesem werden je 5 Th. *Extractum Gratiolae* und *Nitrum* gelöst und dann noch 20 Th. *Oxymel Scillae* hinzugefügt.

Decoctum Avenae Loveri. 40 Th. *Avena excorticata* und 5 Th. *Lignum Santali rubri* werden mit so viel als nöthig *Wasser* zu 500 Th. Colatur gekocht und in dieser 3 Th. *Nitrum* und 12 Th. *Saccharum* gelöst.

Decoctum Chinae factitium, eine merkwürdige Verirrung der früheren Pharm. pauperum Berolin., wurde bereitet aus Cortex Hippocastani, Cortex Salicis, Radix Gentianae, Radix Calami und Radix Caryophyllatae.

Decoctum Crystallorum der früheren Ph. Hannov. ist eine Auflösung von 5 Th. *Tartarus depuratus* in 445 Th. *Aqua fervida* mit einem Zusatz von 50 Th. *Syrupus Rubi Idaei.*

Decoctum Feltzii, Tisane de Feltz. 60 Th. *Radix Sarsaparillae*, $7\frac{1}{2}$ Th. *Ichthyocolla* und 80 Th. *Stibium sulfuratum nigrum laevigatum* (letzteres in ein Leinwandsäckchen eingenäht) werden mit 2000 Th. *Wasser* zu 1000 Th. Colatur gekocht.

Decoctum Fowleri ist eine Abkochung von 35 Th. *Folia Nicotianae* mit so viel als nöthig *Wasser* zu 280 Th. Colatur, welcher 70 Th. eines 70procentigen *Spiritus* hinzugefügt werden.

Decoctum Frangulae concentratum. 1 Th. *Cortex Frangulae* wird mit 4 Th. *Wasser* auf 2 Th. Colatur eingekocht. Man setzt dem Decoct, um es haltbarer und wohlschmeckender zu machen, etwas Cognac oder Pomeranzentinctur zu.

Decoctum Granati. Als Bandwurmmittel: 60 g *Cortex radicis Granati* werden mit 720 g *Wasser* zwölf Stunden macerirt, dann zu 240 g Colatur eingekocht. — Nach KÜCHENMEISTER werden 180 g *Cortex rad. Granati* mit 1000 g *Wasser* 24 Stunden macerirt und zu 180 g Colatur eingekocht. — Nach WALDENBURG werden 30 g *Cortex rad. Granati* mit 300 g *Wasser* zwölf Stunden macerirt, zu 240 g Colatur eingekocht und dieser 30 g *Syrup. Zingiberis* hinzugefügt. — Nach RICHTER werden 60 g *Cortex rad. Granati* mit 600 g *Wasser* eine Nacht hindurch macerirt und dann zu 300 g eingekocht; mit der erkalteten Colatur werden 30 g *Oleum Ricini* und 15 g *Gummi Arabicum* zur Emulsion gemacht. — Nach MOSLER werden 50 g *Cortex rad. Granati* mit 500 g *Wasser* zu 250 g Colatur gekocht, mit 2 g *Extractum Filicis,* 2 g *Gummi Arabicum* zur Emulsion gemacht und dieser noch 30 g *Syrupus Menthae piper.* hinzugefügt. — Nach BLOCH werden 140 g *Cortex rad. Granati* mit 800 g *Wasser* zu 250 g Colatur gekocht, mit der Colatur werden 25 g *Flores Koso* infundirt und der nochmals durchgeseihten Flüssigkeit 50 g *Alkohol* zugemischt.

Decoctum Pini vinosum Hoffmanni. 35 g *Turiones Pini* werden mit 400 g *Wasser* zu 150 g eingekocht; der Colatur werden 200 g *Vinum album* beigemischt, nach 24stündiger Digestion wird filtrirt.

Decoctum Pollini. Nach der früheren Ph. Austr. wurden 75 g *Putamen nucum Juglandis*, je 15 g *Radix Sarsaparillae* und *Radix Chinae*, je 7½ g *Lapis Pumicis pulv.* und *Stibium sulfuratum nigrum* (diese beiden Substanzen in ein Leinwandsäckchen eingenäht) mit 1000 g *Wasser* zu 350 g Colatur eingekocht. — In vielen Officinen gilt dagegen folgende Vorschrift: 30 g *Radix Sarsaparillae,* 25 g *Lignum Guajaci,* 8 g *Cortex nucum Juglandis* und 2½ g *Stibium sulfur. nigrum laevig.* werden mit 1000 g *Wasser* auf 700 g eingekocht und der Colatur je 30 g *Aqua Cinnamomi* und *Syrup. Aurantii cort.* zugesetzt.

Decoctum purificans St. Mariae. Aus 100 g *Radix Sarsaparillae* und 10 g *Radix Liquiritiae* werden 200 g Decocto-Infusum bereitet.

Decoctum Quercus aluminatum. Zu 60 Th. *Decoctum Quercus* (mit 4 Th. *Cortex Quercus* bereitet) werden 1 Th. *Alumen pulver.* und 4 Th. *Syrupus simplex* gegeben.

Decoctum Sarsae compositus (Ph. Brit.). 150 g *Radix Sarsaparillae,* je 15 g *Lignum Guajaci, Lignum Sassafras* und *Radix Liquiritiae,* 7½ g *Cortex Mezerei* mit 1500 g *Wasser* eine Stunde lang zu digeriren, dann 10 Minuten lang zu kochen.

Decoctum Sarsaparillae compositum (Decoctum Zittmanni). Während in früheren deutschen Pharmakopöen die Vorschrift zu diesem Decocte der Magistralformel von Decoctum Zittmanni vollständig entsprach, hat dieselbe in neuerer Zeit eine ziemliche Vereinfachung und Abrundung in den Gewichtsmengen erfahren. Pharm. Germ. I. gab einem so vereinfachten Decoctum Sarsaparillae comp. noch das Synonym Decoctum Zittmanni und bestimmte in einer Anmerkung, dass den Species Calomel und Zinnober in dem Falle beizufügen sei, wenn der Arzt ausdrücklich „Decoctum Zittmanni" verordnet habe; in Pharm. Germ. II. ist aber von dem ursprünglichen Decoctum Zittmanni, auf welches der einstige grosse Ruf des Mittels doch zurückzuführen ist, gar nicht mehr die Rede.

Pharm. Austr. führt als Hauptnamen Decoctum Zittmanni und als Synonym Decoctum Sarsaparillae comp., die von ihr gegebene Vorschrift entspricht auch ziemlich der alten Magistralformel und lautet: *a)* **D. Z. fortius.** 20 g *Radix Sarsa-*

parillae werden mit der nöthigen Menge Wasser 24 Stunden lang digerirt, dann (in ein Leinwandsäckchen eingenäht) 1 g *Saccharum pulv.*, 1 g *Alumen pulv.*, 0.8 g *Calomel* und 0.2 g *Zinnober* hinzugegeben und 2 Stunden hindurch gekocht; gegen das Ende der Kochung füge man noch 0.8 g *Fructus Anisi vulg.*, 0.8 g *Fructus Foeniculi*, 5 g *Folia Sennae* und 2.5 g *Radix Liquiritiae* hinzu, presse aus, colire und bringe die Colatur auf 500 g. — *b)* **D. Z. mitius.** *Die rückständigen Species des starken Decocts* und 10 g *Radix Sarsaparillae* werden mit der nöthigen Menge *Wasser* zwei Stunden lang gekocht; gegen das Ende der Kochung füge man je 0.5 g *Cortex Citri, Semen Cardamomi, Cortex Cinnamomi* und *Radix Liquiritiae* hinzu, presse aus, colire und bringe die Colatur auf 500 g.

Die Vorschrift der Pharm. Germ. zu Decoctum Sarsaparillae compositum lautet: *a)* **fortius.** 100 g *Radix Sarsaparillae* sind mit 2600 g *Wasser* 24 Stunden lang zu digeriren, dann nach Zusatz von je 5 g *Saccharum* und *Alumen* in einem bedeckten Gefäss unter öfterem Umrühren drei Stunden lang der Hitze des siedenden Wasserbades auszusetzen; hierauf werden je 5 g *Fructus Anisi* und *Fructus Foeniculi*, 25 g *Folia Sennae* und 10 g *Radix Liquiritiae* zugegeben, noch $^1/_4$ Stunde digerirt und schliesslich unter Auspressen colirt. Nach dem Absetzen und Abgiessen wird das Gewicht der Colatur durch Wasserzusatz auf 2500 g gebracht. — *b)* **mitius.** 50 g *Radix Sarsaparillae* behandelt man wie vorher mit 2600 g *Wasser*, gibt je 5 g *Cortex Citri, Cortex Cinnamomi, Semen Cardamomi, Radix Liquiritiae* hinzu, digerirt noch $^1/_4$ Stunde, presst dann aus, lässt absetzen und bringt die abgegossene Flüssigkeit auf 2500 g.

Dem Decoctum Sarsaparillae compos., beziehungsweise Decoctum Zittmanni ähnliche Präparate sind das Decoctum Passerini, D. Salvadori, D. Vinache u. s. w.; dagegen ähneln Decoctum antisyphiliticum Arnoud, D. antisyphil. Astruc, D. Lissabonnense u. a. mehr dem Decoctum Pollini (s. d.), insofern die Abkochungen unter Zusatz von Stibium sulfuratum nigrum gemacht werden.

Decoctum Smythii. 30 g *Radix Sarsaparillae,* je 15 g *Antimonium crudum*, *Lapis Pumicis* und *Terra sigillata alba* und 5 g *Cornu Cervi ustum* (diese vier Substanzen in ein leinenes Säckchen eingebunden) werden mit 700 g *Wasser* zu 350 g Colatur gekocht.

Decoctum solvens. Je 15 g *Radix Cichorii* und *Radix Taraxaci* werden mit 300 g *Wasser* zu 250 g Colatur gekocht.

Decoctum sudorificum (Apozème sudorifique Ph. Gall.). 60 g *Lignum Guajaci* und 30 g *Radix Sarsaparillae* werden mit der nöthigen Menge *Wasser* eine Stunde lang gekocht und nach Zusatz von 10 g *Lignum Sassafras* und 20 g *Radix Liquiritiae* noch zwei Stunden lang digerirt; die Colatur betrage 1000 g.

Decoctum Zittmanni, s. Decoctum Sarsaparillae compositum.

G. Hofmann.

Decrepitiren (Verknistern). Beim Erhitzen mancher Salze, wie z. B. des Chlornatriums, des Kalisalpeters, chlorsauren Kaliums und Bleinitrats in Krystallen zerspringen dieselben und werden einzelne Bruchstückchen oft auf ziemliche Entfernungen umhergeschleudert. Es rührt diese von einem deutlich wahrnehmbaren Knistern begleitete Erscheinung davon her, dass das in der von den Krystallen eingeschlossenen Mutterlauge enthaltene Wasser (Decrepitationswasser) sich in Dampf verwandelt, und dass der Dampfdruck die Krystalle zersprengt. Das Verknistern ist besonders lebhaft beim raschen Erhitzen grösserer Krystalle. Will man einen dadurch bedingten Verlust vermeiden, so ist das betreffende Salz fein zu zerreiben und vor dem stärkeren Erhitzen bei einer 100° nicht überschreitenden Temperatur vollständig auszutrocknen.

Steinsalz, welches in kleinen Hohlräumen eingeschlossenes, stark comprimirtes Gas enthält, lässt beim Auflösen in Wasser Verknisterungsgeräusch wahrnehmen

(Knistersalz; das Gas des Knistersalzes von Wielicka enthält nach BUNSEN 84 Procent Methan, reichlich 10 Procent Stickstoff und kleine Mengen von Kohlendioxyd und Sauerstoff); sobald die die Hohlräume verschliessenden Salzwände durch Auflösung erheblich geschwächt sind, werden sie durch den Druck des eingeschlossenen Gases zersprengt.

Auch zahlreiche andere Mineralien enthalten in bisweilen sehr grossen, meist aber mikroskopischen Hohlräumen Wasser und Salzlösungen (z. B. Quarz- und Feldspathe), Luft oder flüssige Kohlensäure (z. B. im Bergkrystall, Topas und in einem Pyrit von Coshan Copper Mine bei Scull Harboor [County Corn]) eingeschlossen, welche beim Erhitzen, beim genannten Pyrit bisweilen schon bei 24°, in Folge ihrer Ausdehnung und Vergasung und des dadurch bedingten starken Druckes Decrepitiren veranlassen.

Letzteres kann endlich bei Mineralien mit blätterigem oder spathigem Gefüge auch durch ungleichmässige Ausdehnung der Mineraltheilchen beim Erhitzen verursacht werden. Ulbricht.

Decubitus, Druckbrand oder Durchliegen nennt man die brandige Zerstörung der Haut, die bei schweren Krankheiten an jenen Stellen vorkommt, welche fortwährendem Drucke ausgesetzt sind. Je weniger Weichtheile zwischen Haut und Knochen sich befinden, desto leichter kommt es zum Druckbrand; doch bleiben auch Personen mit ausgiebigem Fettpolster nicht immer verschont. Die Ursache des Decubitus liegt wahrscheinlich darin, dass durch den fortwährenden Druck die Circulation in den gedrückten Theilen zu träge wird und in Folge dessen die mangelhaft ernährten Hautstellen absterben.

Decussirt. Sind alternirende Quirle zweigliederig, d. h. sind gegenständige Aeste, Blätter und Blüthenstiele an den zugehörigen Hauptaxen so übereinandergestellt, dass das obere Paar genau über die Lücken des zunächst unteren Paares zu stehen kommt, wodurch sie, von oben oder unten betrachtet, vier im Kreuze stehende Reihen bilden, so nennt man die Stellung der Glieder decussirt. (Nicht zu verwechseln mit *cruciatus*, gekreuzt, kreuzständig). Sydow.

Dédoublement nennt man das Auftreten von zwei Blattorganen, wo eigentlich nur eines stehen müsste. Es kann dies sowohl als Monstrosität nur in vereinzelten Fällen bei einer Art oder Gattung (vierblätterige Kleeblätter), als auch als regelmässige Bildung bei ganzen Familien und Gattungen, sowie einzelnen Arten vorkommen. So sind die Blüthenkreise bei *Butomus umbellatus L.* dreitheilig. An Stelle eines jeden Staubgefässes des äusseren der beiden Staubgefässkreise stehen jedoch in Folge von Dédoublement zwei paarweise beisammen, so dass also im Ganzen neun Staubgefässe vorhanden sind. C. Mylius.

Defäcation ist die Entleerung des Kothes aus dem Mastdarm durch die peristaltischen Darmbewegungen unter Beihilfe der Bauchpresse und eines Muskels, welcher den Mastdarm umgibt und den Beckenausgang abschliesst *(Musculus levator ani)*. Der Schliessmuskel des Afters erschlafft bei Beginn der Defäcation. Gewöhnlich wird durch die Anstrengung der Bauchpresse zuerst der Harn aus der Blase entleert; nur wenn durch besonders kräftige Peristaltik die Kothsäule sehr tief hinabgedrückt ist, übt diese einen solchen Druck auf die zwischen Mastdarm und oberen Theil der Harnröhre gelegene Vorsteherdrüse *(Prostata)*, dass die Harnröhre dadurch verschlossen und der Harn erst am Schlusse der Defäcation entleert wird. Der Wille allein ist selten im Stande eine Defäcation zu veranlassen. Bei gesunden Menschen tritt die Kothentleerung gewöhnlich regelmässig alle 24 Stunden einmal ein. Wahrscheinlich üben die Kothmassen selbst den Reiz zur Auslösung von Contractionen in den Muskeln, welche bei der Defäcation mithelfen, und es bleibt die Frage, warum dieser Reiz alle 24 Stunden einmal ausgeübt wird. Die Ursache davon könnte sein: erstens eine bestimmte Menge des in dem unteren Darmabschnitte angesammelten Kothes und da regelmässig lebende

Menschen in je 24 Stunden ziemlich gleich grosse Nahrungsquantitäten aufnehmen und verdauen, so würde auch nach je 24 Stunden die erforderliche Kothmenge erreicht sein. Zweitens könnte möglicher Weise nicht blos die Kothmenge, sondern auch ein bestimmter Fäulnissgrad derselben als Reiz zum Auslösen der nöthigen Muskelkräfte erforderlich sein. Die Fäulniss geht unter dem Einflusse organischer Fäulnisserreger vor sich — im Kothe findet man ja zahllose verschiedenen Arten angehörende Bacterien. Die Annahme, dass eine Vegetationsperiode der hier in Betracht kommenden Fäulnisserreger (bei Körpertemperatur) 24 Stunden beträgt, hat nichts Unwahrscheinliches und so wäre es verständlich, warum der Inhalt der untersten Darmabschnitte einmal in 24 Stunden einen Reiz ausübt, welcher der zu seiner Fortschaffung auszulösenden Muskelkraft adäquat ist. — S. auch Diarrhoe.

M. Möller.

Defect ist ein Ausdruck, mit welchem der Pharmaceut einen durchaus anderen Begriff verbindet, als sonst Uebung ist; denn während man sich dieses Wortes als Substantiv zu bedienen pflegt, um einen qualitativen Mangel materieller oder ideeller Art zu bezeichnen, versteht der Apotheker darunter die Gesammtheit der in einem bestimmten Zeitpunkt in seinem Geschäft quantitativ nicht mehr für lange ausreichenden Verbrauchsgegenstände, und während im gewöhnlichen Leben das adjectivische Fremdwort „defect“ einen Zustand der Beschädigung andeuten soll, meint der Pharmaceut damit, dass der betreffende Gegenstand in einer nur noch für kurze Zeit ausreichenden Menge vorhanden sei. Ein völliges Fehlen oder „Defectsein“ eines Artikels wird in einem gut geleiteten Apothekengeschäfte nur höchst selten vorkommen können, weil es eben Sache des Personals ist, bei Zeiten auf den gesunkenen Stand des Vorraths aufmerksam zu machen, worauf die Beseitigung des Defectes, also die Wiedererneuerung der Vorräthe in der geeigneten Weise erfolgen muss, wenn nicht etwa nur die Aufnahmsbehälter der Officin allein leer gebraucht sind und einfach in den Vorrathsräumen wieder aufgefüllt werden, nachdem sie der Receptar an einen besonderen, hierzu bestimmten Platz, oder wie der technische Ausdruck lautet, auf den „Defect“, scilicet Defectplatz, gestellt hatte. In vielen und nicht den weniger gut geführten Apotheken wird dieses Geschäft des „Einfassens“ der defect gewordenen Artikel durch den Leiter der Apotheke selbst besorgt oder überwacht, weil eben dann die grösste Sicherheit geboten ist, dass es zu einem eigentlichen Defectwerden, zu einem völligen Fehlen der Vorräthe nie kommen wird, sondern rechtzeitige Erneuerung erfolgt.

Dieses geschieht durch Bestellung der durch den Handel bezogenen Artikel einerseits, durch Darstellung der Präparate im Laboratorium andererseits. Ist in einem Geschäfte die letztere Aufgabe einem bestimmten Pharmaceuten ausschliesslich für kürzere oder längere Zeit übertragen, so bezeichnet man ihn als Defectar für die Dauer dieser besonderen Function.

Eine streng durchgeführte Trennung der Defectur von der Receptur ist natürlich nur bei grösserem Personal möglich. Sie hat ihre Vortheile und ihre Nachtheile. Die ersteren liegen in der Ausbildung einer grösseren technischen Fertigkeit und in der Erwerbung eines besseren Ueberblicks über die Gesammtheit der zu lösenden Aufgabe, die letzteren in einer gewissen Einseitigkeit der erworbenen Fertigkeiten und in der Schwierigkeit der gegenseitigen Vertretung der Assistenten. Ein monatlicher Functionswechsel zwischen Receptar und Defectar dürfte geeignet sein, die Nachtheile auszuschliessen und die Vortheile zu bewahren, ausserdem aber jedem Assistenten die doch höchst wünschenswerthe Gelegenheit bieten, sich alle zur späteren, selbstständigen Geschäftsleitung erforderlichen praktischen Kenntnisse mit Sicherheit zu erwerben. Zu den Functionen des Defectars gehört in der Regel auch das Auffüllen der leer gewordenen Gefässe der Officin.

Ergibt sich hierdurch auch in den grösseren Vorrathsbehältern ein Defect, so wird derselbe notirt, wozu die Defecttafel, eine in den Vorrathsräumen befindliche einfache Schiefertafel, dient. Ist der Apothekenbesitzer nicht ganz allein

oder besorgt er das Einfassen nicht selbst, so ist eine tägliche Durchsicht der Defecttafel am Platze, um zu erfahren, ob ein Artikel „stark defect", d. h. nur noch in sehr unzulänglicher Menge vorhanden ist, und um zugleich eine Scheidung vorzunehmen in solche Artikel, welche eingekauft und in solche, welche im Laboratorium, etwa auch in der Stosskammer selbst hergestellt und deshalb auf die in diesen Räumen befindlichen Defecttafeln notirt werden. Ein Defectbuch wird gewöhnlich nur für die letztere Gruppe von Artikeln, also für die selbst bereiteten, geführt, obgleich eine Ausdehnung solcher Einträge auch auf die gekauften Gegenstände von grösstem Nutzen und dem einfachen Aufbewahren der zusammengehefteten Facturen bei weitem und schon der damit verbundenen Möglichkeit der alphabetischen Anordnung wegen vorzuziehen ist. Während das eigentliche, wohl auch als Laboratoriumsjournal oder Elaborationsbuch bezeichnete Defectbuch in chronologischer Anordnung die hergestellten Präparate nach Art, Gewicht, sowie Menge der verwendeten Ingredientien und erzielten Ausbeute aufführt, so dass ein Nachschlagen nur durch kürzeres oder längeres Durchblättern geschehen kann, wird in einem allgemeinen Defectbuch jeder einzelne in der Apotheke geführte Verbrauchsartikel seine bestimmte Seite oder Seitenzahl an der betreffenden Stelle des Alphabets ein- für allemal zugewiesen erhalten. Man ist mithin, wenn es sich um Erneuerung eines Vorrathes handelt, in der angenehmen Lage, ohne jeden Zeitverlust sofort nachsehen zu können, wie lange eine bestimmte bezogene oder bereitete Menge des in Frage kommenden Artikels dem Bedarfe genügt hat, auf welchem Wege, woher, zu welchem Preise sie beschafft war. Bezüglich der selbsthergestellten Präparate wird ein solches allgemeines Defectbuch nur Datum und Quantum, daneben aber den Hinweis auf die Seite des Elaborationsbuches zu enthalten haben, in welchem letzteren dann die oben erwähnten Einzelheiten zu finden sind.

Seit mit dem Zurücktreten der früheren, in bestimmtem Sinne synthetischen Thätigkeit des pharmaceutischen Laboratoriums die analytische, prüfende für die zahlreichen dem Handel entnommenen chemischen, sowie für einzelne pharmaceutische Präparate in den Vordergrund getreten ist, scheint die Führung eines besonderen Prüfungsbuches oder, wie man solches mit wenig Glück auch getauft hat, eines Revisionsjournales sehr am Platze zu sein, worin in chronologischer Reihenfolge die Ergebnisse der Untersuchung eingekaufter Artikel aufgezeichnet und besondere, dabei gemachte Beobachtungen und Erfahrungen erwähnt werden. Auch auf dieses Prüfungsbuch kann das Hauptdefectbuch bei den einzelnen Einträgen durch Angabe der betreffenden Seitenzahl hinweisen. Absolut nothwendig ist ein solcher Hinweis auf die Seitenzahl anderer Bücher im allgemeinen Defectbuche dann nicht, wenn in den ersteren, ebenso gut wie in dem letzteren die genauen Datumangaben nicht fehlen, weil sich ja dann die Stelle, an welcher in chronologisch geordneten Büchern gesucht werden muss, unmittelbar von selbst ergibt.

Unter Defectur versteht man die Summe aller dem Defectar übertragenen, aus Vorstehendem leicht zu entnehmenden Obliegenheiten. Hierzu auch die erwähnte Prüfung der eingekauften Artikel zu rechnen, dürfte nur in Ausnahmsfällen zu empfehlen sein, da sich der für die richtige Beschaffenheit aller vorhandenen Arzneimittel ja doch stets verantwortlich bleibende Geschäftsvorstand dieser wichtigen Aufgabe nie entschlagen, sondern diesen modernen Theil der Defectur, wenn irgend möglich, selbst besorgen sollte. Vulpius.

Defens' Linimentum contra scabiem ist eine Mischung aus je 15 Th. *Pulv. sem. Staphisagriae* und *Pulv. sem. Sabadillae*, 2 Th. *Fuligo* und quantum satis *Oleum Olivae*.

Defervescenz ist der Uebergang des fieberhaften Zustandes in den fieberlosen, also der Temperaturabfall am Ende einer fieberhaften Erkrankung. Die Defervescenz erfolgt entweder auf dem Wege der Krisis, d. h. ganz unver-

mittelt folgt auf die Fiebertemperatur eine normale oder gar subnormale Temperatur; oder sie erfolgt durch Lysis, d. h. die Temperatur sinkt allmälig im Verlaufe von Tagen bis zur Norm. Die Defervescenz macht sich auch durch vermehrte Ausscheidung der Secrete und Excrete bemerklich; Schweiss und Urin kommen reichlich (kritische Ausscheidungen der älteren Aerzte), auch die Absonderung der Verdauungssäfte wird viel lebhafter. — S. auch Fieber.

Definition. Dieselbe bezieht sich auf die Leistung dioptrischer Instrumente zur Erlangung scharfer Bilder, speciell auf diejenige des Linsensystemes eines Mikroskops. Unter definirender Kraft oder Begrenzungsvermögen desselben wird der Grad verstanden, bis zu welchem es gelingt, die Bilder der Objecte und ihrer Details in den äusseren Umrissen scharf zu begrenzen. Dieses hängt davon ab, wie weit bei einem Systeme durch die richtige Wahl der Gestalt seiner Componenten und geeigneter Glasarten die sphärische und chromatische Aberration beseitigt worden ist, da beide aus verschiedenen Gründen ein Auseinanderfallen des Bildes in mehrere, nicht congruente Bilder bewirken. Dieses ist überhaupt das Grundprincip der Herstellung guter Mikroskope, welches auszuführen die grösste Kunst der Technik ist. Der definirenden gegenüber wird die penetrirende Kraft, bei Teleskopen das Durchdringungsvermögen, bei Mikroskopen richtiger das Unterscheidungsvermögen, die Fähigkeit genannt, sehr feine Details des Objectes im durchfallenden Lichte als sichtbare dunkle Linien oder Punkte erkennen zu lassen. Dieses ist abhängig von der Grösse des Oeffnungswinkels des Objectives, d. h. desjenigen Winkels, welchen zwei von jedem einzelnen Punkte des Objectes bis zu den Endpunkten des horizontalen Durchmessers der untersten Linse des Systemes ausgehende Strahlen mit einander bilden. (S. Apertur, Bd. I, pag. 457.) Derselbe bedingt die Lichtstärke eines Systemes, weil um so mehr der von jedem Objectpunkte divergirend ausgehenden Strahlen die Linse treffen, je grösser dieser Winkel wird. Aber die Lichtstärke ist es nicht, welche das Unterscheidungsvermögen erhöht, sondern die durch Vergrösserung des Oeffnungswinkels vermehrten, schräg einfallenden Strahlen, welche, je schräger sie auf die sichtbar zu machenden Details fallen, umsomehr die von ihnen abgewendeten Conturen derselben in den Schatten stellen und dadurch als dunkle Zeichnung auf hellem Untergrunde abheben. Wie ersichtlich, ist dieser Vorgang derselbe wie bei der absichtlich herbeigeführten schrägen Beleuchtung durch schiefe Stellung des Spiegels, mit dem Unterschiede, dass hier die Schatten der Conturen in dem Objecte selber hervorgerufen werden, dort im Bilde durch verloren gehende Strahlen entstehen. Gänge.

Deflagrometer, einer der vielen für die Prüfung des Petroleums auf die Entzündungstemperatur seiner Dämpfe (von DOXRUD) empfohlenen Apparate.

Defluvium oder Efluvium (capillorum), *Psilosis,* ist abnorm reichliches Ausfallen der Kopfhaare mit nicht hinreichendem oder gänzlich ausbleibendem Nachwuchs. Defluvium ist häufig eine Alterserscheinung, kommt aber auch bei jugendlichen Individuen theils in Folge ererbter Disposition vor, oder veranlasst durch die verschiedensten Hautkrankheiten. Der Haarausfall auf dem Kopfe findet meist über dem Stirnbein und über den Scheitelbeinen statt, also an jenen Stellen, wo die Haut dicht über dem Knochen liegt; viel seltener am Hinterhaupte. Die Ursache dürfte wohl sein, dass Unregelmässigkeiten in der Circulation, z. B. verminderter Blutzufluss zu den Hautgefässen, an einer solchen Stelle, wo unter der Haut noch eine dicke Gewebsschichte liegt, wie eben am Hinterhaupte, leichter ausgeglichen werden können, als dort, wo solche Schichten fehlen. Ebenso wäre das seltene Vorkommen von Haarausfallen am Rumpfe zu erklären.

Alle jene Hautkrankheiten, welche unter Narbenbildung ausheilen, bewirken ein Nichtwiederwachsen der verloren gegangenen Haare. Nach Typhus, Scharlach und Rothlauf fallen zuweilen sämmtliche Kopfhaare aus, wachsen jedoch meist

wieder nach. Von chronischen Allgemeinerkrankungen ist es die constitutionelle Syphilis, die zu bedeutenden Haarverlusten führt; jedoch ist eine Restitution nach Ausheilung der Krankheit möglich. Die Therapie ist gegen das Kahlwerden und gegen die Kahlheit in den meisten Fällen ohnmächtig; desto breiter macht sich seit jeher der Schwindel mit Haarwuchsmitteln und liefert nur einen wiederholten Beweis für den alten Erfahrungssatz, dass die Aussicht auf Heilung um so geringer ist, je mehr Mittel gegen eine Krankheit empfohlen werden. — S. auch Haarwuchsmittel.

Deformitäten. Diese Bezeichnung passt ihrem Wortlaute nach auf alle Formfehler des Körpers, würde sich also auch auf alle angeborenen oder erworbenen Defecte, abnorme Spaltbildungen und Verwachsungen (Atresien), Lageveränderungen einzelner Organe (Ectopien) beziehen. Die Chirurgen fassen den Begriff enger und verstehen darunter Richtungsabweichungen an Rumpf und Gliedern, also Verkrümmungen. Letztere sind in manchen Fällen angeboren (Klumpfuss, Klumphand, sehr selten ist eine Verkrümmung der Wirbelsäule mit zur Welt gebracht); zweitens entstehen Verkrümmungen bei jugendlichen Individuen durch Wachsthumsstörungen, hervorgerufen durch Rhachitis (rhachitische Hühnerbrust, rhachitische Verkrümmung der Wirbelsäule und der Extremitäten); drittens können Deformitäten durch Verletzung, Entzündung, Lähmung und Contractur entstehen. In der Behandlung von Verkrümmung der Gliedmaassen hat die Orthopädie grosse Erfolge errungen, indem sie sowohl beginnende Verkrümmung in ihrem Weiterschreiten aufhält, als auch ausgebildete Deformitäten redressirt.

Degeneration (Entartung). Unter Degeneration versteht man bei Pflanzen und Thieren eine Veränderung, welche zur Verschlechterung führt, wodurch werthvolle Rasseneigenthümlichkeiten verloren gehen; den Gegensatz zur Veredlung. Strenge Inzucht fördert die Degeneration, während zweckmässige Kreuzungen sie verhüten. Nicht minder bewirkt dies eine sorgfältige Auslese zur Nachzucht. Schon in VIRGIL's Georgicon, lib. I, 197—200, lesen wir:

Vidi lecta diu, et multo spectata labore,
Degenerare tamen, ni vis humana quotannis
Maxima quaeque manu legeret. Sic omnia fatis
In pejus ruere, ac retro sublapsa referri

mit entschiedenem Anklange an DARWIN'sche Ideen. — In der Pathologie versteht man unter Degeneration gewöhnlich eine solche Veränderung von Körperorganen, in Folge welcher sie ihren physiologischen Functionen nicht mehr nachkommen können, ohne dass sie eine Volumsverringerung erfahren hätten. Ist letzteres der Fall, dann spricht man von Atrophie.

Degenöl oder Schwarzer Degen, ein volksth. Name für Oleum Rusci; **Weisser Degen** = Oleum Terebinthinae.

Degommiren heisst die Behandlung der Rohseide mit heissen Seifenlösungen, wobei sie den grössten Theil des die eigentliche Seidenfaser umhüllenden Seidenleimes verliert und glatt und glänzend wird. — S. Seide. Benedikt.

Degorgiren, eine in der Champagnerfabrikation geübte Manipulation, siehe Champagner, Bd. II, pag. 648.

Degras, Gerberfett, Lederfett, Weissbrühe.

In der Sämischgerberei (s. dort) werden die Häute einer eigenthümlichen Behandlung mit Walfisch- oder Leberthran ausgesetzt, wobei sich das Fett zum Theil mit dem thierischen Gewebe verbindet, zum Theil aber durch Auswinden und Ausziehen mit Pottaschenlösung in allerdings sehr verändertem Zustande wiedergewonnen wird. Der letztere Theil führt dann den Namen „Degras“ und findet zum Einfetten des lohgaren Leders Verwendung.

Als Ersatz dieses echten Degras kommen unter demselben Namen auch künstliche, mit Leber-, Walfisch-, Menhaden-, Sardinen- oder japanesischem Thran hergestellte Producte in den Handel, denen häufig noch Talg, Harz oder Oelsäure zugesetzt ist.

Für die Degras ist nach JEAN ein Gehalt an einer harzähnlichen Substanz charakteristisch, welche bei der Oxydation des Thranes in Berührung mit der thierischen Haut entstanden ist und das Fett befähigt, sich mit grossen Mengen Wasser (bis über 50 Procent) so innig zu emulgiren, dass auch nach monatelangem Stehen noch keine Entmischung eintritt. Benedikt.

Dehiscenz heisst in der Botanik der Act oder auch die Art und Weise des regelmässigen Oeffnens eines früher geschlossenen Organs, so z. B. der Staubbeutel, der Fruchtkapseln etc. Die Kapseln springen entweder längs der verwachsenen, die Samen tragenden Ränder auf — longitudinale Dehiscenz — oder die Kapsel *(Capsula circumscissa)* öffnet sich durch Ablösung eines oberen Theiles des Pericarps, der wie ein Deckel abfällt — transversale Dehiscenz. Sydow.

Dehnbarkeit nennt man die Fähigkeit der meisten Metalle, Wärme aufzunehmen, ohne dass dabei die Molekularcohäsion eine wesentliche Verringerung erfährt. Die Dehnbarkeit der Metalle ermöglicht das Hämmern oder Walzen derselben in Bleche oder Blätter und das Ausziehen derselben zu Draht. Die Dehnbarkeit ist für die verschiedenen Metalle eine verschiedene; während Gold sich in dünne Blättchen von 0.00001 mm Dicke strecken lässt, sind Wismut und Antimon so wenig dehnbar, dass sie sich ohne grosse Mühe zu Pulver reiben lassen. Ganswindt.

Dejection s. Excremente.

Dekan, $C_{10}H_{22}$. Ein gesättigter Kohlenwasserstoff der Fettreihe, homolog dem Methan und Aethan. Findet sich im Petroleum; Siedepunkt 161°. Spec. Gew. 0.757.

Dekatylalkohol, $C_{10}H_{22}O$, ist der dem Dekan correspondirende Alkohol, welcher, aus Petroleumdekan gewonnen, bei 210—215° siedet.

Delacroix' Emplâtre agglutinatif (Emplastrum ad clavos pedum Ph. Gall.) ist eine Mischung aus 200 Th. *Resina Pini*, 50 Th. *Elemi*, 25 Th. *Terebinthina veneta* und 25 Th. *Oleum Lauri*.

Delioux' Jod-Klystir, bei Dysenterie, besteht aus 1 g *Kalium jodatum*, 10 g *Tinct. Jodi* und 200 g *Aqua*. — **Delioux' Pilulae Olibani**, gegen Bronchialcatarrh, bestehen aus je 2 g *Olibanum* und *Sapo medicatus* zu 30 Pillen.

Delirium (de lira, aus der Furche, vom Wege abgehen, oder von λῆρος, albernes Gewäsch), ist die Aeusserung einer fehlerhaften psychischen Thätigkeit. Damit unsere geistige Thätigkeit in normaler Weise sich vollziehe, ist nöthig, dass 1. eine normale innere sinnliche Wahrnehmung stattfinde, 2. dass sich nach bestimmten Associationsgesetzen die Verbindungen der Vorstellungen in normaler Weise vollziehen; 3. dass die Vorstellungen von gewissen normalen adäquaten Gefühlen begleitet werden und 4. dass unser Ich im Stande ist, eine Controle der augenblicklich eindringenden Sinneseindrücke, Vorstellungen und Gefühle vorzunehmen und sie je nach dem Ausfall dieser Controle zu bestätigen oder zurückzuweisen. Die Erhaltung der letzten Fähigkeit ist die wichtigste, um ein normales psychisches Leben möglich zu machen. Je nachdem eine der drei ersten Voraussetzungen nicht erfüllt ist, unterscheidet man Sinnesdelirien, Verstandes- und Gefühlsdelirien. Jedoch können gleichzeitig auch zwei oder gar alle drei genannten Qualitäten fehlen. Delirien können durch locale Erkrankungen im Gehirn, durch Allgemeinerkrankungen und auch durch Vergiftungen veranlasst sein. Klinisch unterscheidet man auch das sanfte Delirium *(Delirium mite s. blandum)*, wobei

der Kranke ruhig daliegt und für sich spricht, meist zwischen den Zähnen murmelnd *(Delirium mussitans)*, und das wilde Delirium *(D. ferox)*, in welchem der Kranke durch einen blinden Trieb zu heftigem, tobenden Reden und gewaltsamen Handlungen hingerissen wird.

Delirium tremens, Säuferwahnsinn, ist die Folge der chronischen Alkoholvergiftung, und zwar ist der Fuselgehalt des Alkohols das eigentlich Schädliche.

Delpech's Capsules aux Cubèbes enthalten je 0.75 g eines ätherisch-alkoholischen Cubebenextracts.

Delpech et Guichard's Vésicatoire ist ein nach Art des englischen Heftpflasters auf Guttaperchapapier gestrichenes Pflaster; der Gelatinemasse wird so viel *Kalicantharidat* (in Spiritus gelöst) beigegeben, dass jeder Quadratdecimeter des Vesicatoirs 0.01 g Cantharidat enthält.

Delphinin, Delphininum ist ein Alkaloid in den Samen von *Delphinium Staphisagria L.* Es wird daraus gewonnen durch Extraction mittelst mit Weinsäure gesättigten Alkohols, welcher alle 4 Alkaloide aufnimmt. Man destillirt den Alkohol im Vacuum ab, schüttelt den Rückstand mit Ligroin, übersättigt dann mit Soda und zieht mit Aether aus. Die ätherische Lösung enthält das Delphinin, das Delphinoidin und Delphisin; im Rückstande verbleibt das Staphisagrin. Aus der Lösung krystallisirt zuerst das Delphinin in kleinen Rhomben, welche kaum löslich in Wasser, löslich in Alkohol, Aether und Chloroform sind, von bitterem Geschmack, schwach alkalischer Reaction. Mit Aepfelsäure und Schwefelsäure gibt es eine orangene, nach einigen Stunden dunkelrosenroth und schliesslich schmutzig cobaltblau werdende Färbung. — Das Delphinin ist intensiv giftig.

Ganswindt.

Delphinium, Gattung der *Ranunculaceae*, Unterfamilie *Helleboreae*. Kräuter mit handförmig getheilten Blättern und schönen Inflorescenzen grosser, meist blau oder purpurn gefärbter, zygomorpher Blüthen. Kelch corollinisch, fünfblätterig, unregelmässig, das obere (hintere) Blatt gespornt, hinfällig. Kronenblätter typisch 5 oder 8, an denen aber 3, beziehungsweise 4 abortiren; im ersteren Falle sind die 2 Kronenblätter verwachsen und stecken im Sporn des Kelches; im zweiten Falle sind die 4 Blumenblätter frei, nur die beiden mittleren gespornt und im Sporn des Kelches steckend. Staubgefässe zahlreich, Carpelle 1—5, sitzend, frei, zu mehrsamigen Balgkapseln sich entwickelnd.

Delphinium Staphisagria L., Stephanskraut, Läusekraut, eine südeuropäische Art, ist ☉; der Stengel ist steif, zottig, die Blätter sind 5 bis 7spaltig, ihre Lappen ganz oder 3spaltig, die Blüthenstiele an der schlaffen Traube sind länger als die blauen Blüthen, welche vier bartlose Blumenblätter besitzen. Die Kapseln sind bauchig, zottig und enthalten nur wenige erbsengrosse Samen. Diese enthalten mehrere Alkaloide und sind unter dem Namen Staphisagria (s. d.) in arzneilicher Verwendung.

Delphinium Consolida L., ist eine auf unseren Aeckern häufige, ☉ Pflanze mit 3theilig-vielspaltigen Blättern, dunkelvioletten, einfach gespornten Blüthen, aus denen sich nur je eine kahle Kapsel entwickelt.

Von dieser Art stammen die von Ph. U. St. aufgenommenen *Sem. Consolidae regalis s. Calcatrippae*, Larkspur Seed. — S. Consolida, Bd. III, pag. 275.

Delphinium Ajacis L., eine durch reichblüthige Trauben, kurze und dicke Blüthenstiele, einspornige Blüthen und behaarte Früchte charakterisirte, ebenfalls ☉, südeuropäische Art, wird in unseren Gärten am häufigsten gezogen.

Delphinoidin ist ein Alkaloid in den Samen von *Delphinium Staphisagria L.* Ueber die Gewinnung vergl. Delphinin; nach Auskrystallisiren des Delphinins wird das Delphinoidin aus der Mutterlauge gewonnen. Amorph, löslich in Alkohol, Aether, Chloroform; fast unlöslich in Wasser. Mit je 1 Tropfen concentrirter

Zuckerlösung und Schwefelsäure braun, bei Zusatz von Wasser grün werdend. Mit Schwefelsäure und Bromwasser entsteht eine schön violette Färbung.

Ganswindt.

Delphinthran, Huile de Dauphin globicephale, Dolphinoil. Dieser Thran wird aus dem Speck des schwarzen Delphins, *Delphinus globiceps*, gewonnen. Er bildet eine citronengelbe, zugleich fisch- und lederartig riechende Flüssigkeit, welche in Alkohol ziemlich löslich ist. In der Kälte setzt er Spermacet — Palmitinsäurecetylester — ab. Er enthält ebenso wie der Meerschweinthran beträchtliche Mengen des Triglycerides der Valeriansäure.

Der Delphinthran findet dieselbe Verwendung wie der Pottwalthran *(Oleum ceti)* und wird auch zu dessen Verfälschung verwendet. Benedikt.

Delphisin ist ein Alkaloid in dem Samen von *Delphinium Staphisagria*. In Warzen krystallisirend, löslich in Alkohol, Aether und Chloroform. Zeigt dieselben Farbenreactionen wie das Delphinoidin. Ganswindt.

Deltametall ist eine Legirung aus Kupfer, Zink und Eisen, welche grosse Härte und Zähigkeit besitzt, leicht zu bearbeiten ist, und eine hohe Politur annimmt.

Demarquay's Pulvis desinfectorius, Verbandpulver, ist eine Mischung aus gleichen Theilen *Kalium permanganicum, Calcium carbonicum* und *Amylum*.

Demeaux' Mélange desinficient ist gleich dem Coaltar saponatum, Bd. III, pag. 178.

Dementia, Anoia oder Blödsinn ist jener Zustand krankhafter Störung der geistigen Thätigkeit, welcher durch erworbene Schwäche der geistigen Functionen charakterisirt ist. Die geistige Schwäche solcher Individuen, bei denen es zu einer psychischen Entwicklung gar nicht gekommen ist, wird als Idiotismus bezeichnet. Nach dem Grade der Herabsetzung der Intelligenz unterscheidet man drei Formen des Blödsinnes: 1. Schwachsinn, 2. agitirten Blödsinn, Verwirrtheit, allgemeine Verrücktheit, 3. apathischen Blödsinn. Der Blödsinn beruht auf einer Erkrankung der grauen Hirnrinde.

Demonstration im Sinne der empirischen Wissenschaften bedeutet die anschauliche Darlegung eines Gegenstandes oder eines Ereignisses; so spricht man von einer Demonstration an der Leiche oder von der Demonstration einer physikalischen Erscheinung mit Hilfe des Experimentes. In der Philosophie bedeutet Demonstration den unmittelbaren Beweis, welcher entweder durch eine Aufklärung der bezüglichen Begriffe erfolgt oder durch die Einsicht in die Unmöglichkeit des Gegentheiles.

Demulcentia *(demulceo*, besänftigen, lindern), auch *Protectiva* heisst diejenige Abtheilung der mechanisch wirkenden Arzneimittel, welche auf entzündliche und ulcerative Processe local dadurch günstig wirken, dass sie über den erkrankten Partien eine schützende Decke bilden, welche äussere Schädlichkeiten (mechanische Insulte, Temperaturwechsel) fernhält. Die namentlich bei Catarrhen der Schleimhaut im Schlund, Magen und Darm häufig gebrauchten Mittel, von denen übrigens viele auch zu den Emollientia (s. d.) und Contentiva (s. d.) gezählt werden können, wirken umso besser, je weniger leicht sie zur Aufsaugung gelangen. Es sind daher auf Schleimhäuten in Wasser unlösliche oder colloide Substanzen geeigneter als lösliche oder im Magen oder Darm in lösliche Verbindungen übergehende Zuckerstoffe und Stärkemehlarten. Zu ersteren gehören die Arabin, Bassorin und Schleim enthaltenden Medicamente (arabisches Gummi, Traganth, Salep, Eibisch, Malve, Quittenkerne, Semina Psyllii, Leinkuchen, Rad. Symphyti, Medulla Sassafras, Cortex Ulmi interior, Carrageen und Agar-Agar), die Leimmittel (Gelatina, Hausenblase, Hirschhorn), ferner verschiedene vegetabilische und animalische

Pulver (Lycopodium, Bismuthum nitricum, Zinkoxyd, Bolus, Talk), ferner das Wachs und die wachsartigen Stoffe (Walrat, Paraffin). Ausser diesen dienen als Schutzmittel verschiedene Sorten Stärkemehl und stärkemehlartige Stoffe (Dextrin, Alantwurzel), diverse Zuckerarten (Rohrzucker, Milchzucker) und Süssstoffe (Honig, Süssholz, Succus Liquiritiae, Rhizoma Polypodii, Johannisbrod, Feigen, Datteln, Jujuben, Passulae), endlich flüssige und feste Fette (Mandel-, Mohn-, Oliven-, Rüb-, Lein-, Cocos- und Lorbeeröl, Muscatnussbutter, Cacaobutter, Schmalz, Butter, Rindermark, Lanolin, Talg, Paraffin, Vaselin) und fetthaltige Pflanzentheile (Mandeln, Hanf-, Mohn- und Leinsamen, Pistacien, Pinien u. a.). Die Fette und Wachsarten dienen als Demulcentien seltener, als solche wie in bestimmten Arzneiformen, die man aus ihnen darstellt, innerlich namentlich in Form der Emulsionen (s. d.), äusserlich in Form der Salben, Cerate und der einfachen Pflaster. Auch Glycerin und das daraus bereitete Unguentum Glycerini, Watte, Wasserglas, Collodium, Traumaticin gehören hierher. Th. Husemann.

Denaturiren nennt man das Vermischen der hoch besteuerten oder einem Monopolzwange unterliegenden Producte, z. B. Spiritus und Kochsalz, mit solchen Substanzen, durch welche dieselben als Genussmittel untauglich gemacht werden. Von der Steuer (wo ein Monopol besteht, liegt diese in dem hohen Verkaufspreise) soll nur derjenige Theil der genannten Producte getroffen werden, welcher direct dem Genusse dient, nicht aber jener Antheil, der in der Landwirthschaft und Industrie zur Verwendung gelangt. Der Staat hat ein Interesse daran, diese letzteren nicht zu hoch zu belasten und befreit darum das Salz und den Alkohol, die nicht Genusszwecken dienen, von der Steuer; er will sich aber gleichzeitig sicherstellen, dass nichts von dem steuerfreien Antheile der genannten Stoffe zu Genusszwecken verwendet wird und er so eines Theiles seines Einkommens verlustig geht. Diese Sicherstellung sucht der Staat im Denaturiren von Salz und Spiritus. An die Mittel, welche zum Denaturiren dienen sollen, werden vor Allem zwei Forderungen gestellt: sie sollen entweder gar nicht oder nur in schwieriger und darum nicht lohnender Weise aus dem denaturirten Product entfernt werden können, und zweitens sollen sie der technischen oder landwirthschaftlichen Verwendung des letzteren keinerlei Hinderniss in den Weg legen. Es ist begreiflich, dass es nicht leicht ist, diesen Anforderungen zu genügen; es wird auch gegenwärtig, nachdem die Denaturirung in vielen Staaten eingeführt ist, fortwährend nach Verbesserungen des Verfahrens gesucht.

Für Salz werden in Deutschland als Denaturirungsmittel je nach der Verwendung des Salzes benutzt:

Eisenoxyd (1/4—3/8 Procent), Wermutkrautpulver (1/4—1 Procent), Holzkohlenmehl (1/4 Procent); Petroleum (1/4 Procent); Carbolsäure (1/4 Procent); Kohlenstaub (2—12 Procent); Russ (1/2—1 Procent); Seifenpulver (1 Procent); Kienöl (1/4 Procent); Thran (1/2—5 Procent); Mennige (3/4—1 Procent); calc. Glaubersalz (2—5 Procent); calc. Soda (4—5 Procent); Schwefelsäure (1—5 Procent); Salzsäure (2—4 Procent); Braunkohlenmehl (2 Procent); Braunstein (1—5 Procent); Anilin-Mutterlauge (5 Procent); Anilinfarbstoffe (2—5 Procent); Indigobrühe, Fuchsin oder Jodlauge (1—1 1/2 Procent); Kupfervitriol (10 Procent); Kupferchlorid oder chromsaures Kali (5 Procent); Pikrinsäure; Kreosot (1/4 Procent); Holzessigsäure (3/4 Procent); kryst. Soda (10 Procent); Lubricatingöl (1/2 Procent); Eisenvitriol (4 Procent); Fluorcalcium (5 Procent); Mergelasche (100 Procent); Steinkohlenmehl (2 Procent); Alaun (6—10 Procent); Palm- oder Cocosöl (5 Procent); Smalte (1 Procent); Torfmehl (2 Procent); Braunkohlenöl oder Thieröl (1/2 Procent); Rückstände aus der Schwefelsäurefabrikation (3 Procent); Schwefelkies (3 Procent); Klauenmehl (5 Procent); Kalkhydrat; stinkendes Thieröl (0.08 Procent); Zinn- oder Bleiasche (5 Procent); Sand; Pfannenstein mit Braunkohle; Verdünnen mit Wasser.

In Oesterreich wird denaturirtes Salz billiger abgegeben: Zur Lederfabrikation und Vorbereitung der rohen Häute (Denaturirung mit Soda oder mit Alaun

(5 Procent), zur Fabrikation von Darmsaiten (10 Procent Natronsalpeter), von Seifen, Thonwaaren und Glas (3 Procent geglühte, in Wasser gelöste Soda), zur Holzconservirung auf Schiffswerften (1 Procent Zinkvitriol), für Erzeugung von sonstigen Producten, deren Menge sich controliren lässt, dann für Papier-, Cotton- und Bleichfabriken (1/2 Procent Eisenvitriol in Wasser gelöst und Kohlenstaub). Ausnahmsweise wird gestattet: die Denaturirung mit Glaubersalz (30 Procent), mit Holzessig oder Schwefelsäure (genügend, um die Salzmasse ganz zu durchdringen).

Spiritus. Aus dem am 1. Januar 1880 in Kraft getretenen Regulativ für das Deutsche Reich*) sei hervorgehoben:

Steuerfreier Branntwein darf zu allen gewerblichen Zwecken, ausgenommen die Bereitung von Seife, Parfümerien, alkoholhaltigen Fabrikaten, welche zum menschlichen Genusse dienen oder dienen können, verwendet werden. Die Denaturirung geschieht gewöhnlich mit 5 Procent Holzgeist, für einzelne Gewerbe mit folgenden ausserdem zugelassenen Mitteln: zur Herstellung *a)* der Alkaloide (mit 5 Procent Holzgeist oder 1/2 Procent Terpentinöl oder 0.025 Procent Thieröl; *b)* der als Arzneimittel gebrauchten Extractivstoffe wie Jalappenharz, Scammonium (1/2 Procent Terpentinöl); *c)* des Chloroforms, Jodoforms, Aethers und Chloralhydrates (0.025 Procent Thieröl), *d)* des Collodiums, Hoffmannsgeistes, Tannins, der Salicylsäure und salicylsauren Salze (10 Procent Schwefeläther), des Essigs (300 Procent Wasser und 100 Procent Essig von 6 Procent Gehalt an Essigsäure).

Der zum Denaturiren verwendete Holzgeist soll ein spec. Gew. von höchstens 0.840 besitzen (d. h. mit einem Alkoholometer von TRALLES bei $12^4/_9{}^0$ R. mindestens 88 Procent anzeigen); bis 60° R. erhitzt, sollen mindestens 90 Procent davon überdestilliren; mit dem gleichen Volum Wasser gemischt, soll er klar bleiben oder höchstens schwach opalisiren; von 10 ccm soll beim Schütteln mit 20 ccm Natronlauge von 1.3 spec. Gew. mindestens 1 ccm ungelöst bleiben; 10 ccm Holzgeist mit 20 ccm Wasser und 20 ccm einer Lösung von 1 Th. Brom in 80 Th. Essigsäure von 50 Proc. Gehalt vermischt, sollen diese Lösung entfärben (durch die Anwesenheit von Allylalkohol und Holzölen im Holzgeist, deren Menge aber wegen ihrer schädlichen Wirkungen nicht mehr als das anderthalbfache der vorgeschriebenen Mindestmenge betragen darf). In neuerer Zeit sind über die Verwerthbarkeit eines als Abfallproduct in der Theerindustrie gewonnenen Gemisches von Pyridinbasen Versuche mit zufriedenstellendem Resultate angestellt worden.**)

In Oesterreich wird steuerfreier Spiritus zugelassen zur Fabrikation von Bleizucker (Denaturirung des höchstens 50gradigen Branntweines mit 80 g Kampher oder 160 g thierischem Theeröl — oder bei mindestens 80gradigem Spiritus: mit 3 hl Wasser, 1 hl Essig von 6 Procent nebst 25 ccm rohem Thieröl auf je 1 hl Spiritus), zur Erzeugung von Schwefeläther und Chloroform (25 ccm rohes Thieröl auf 1 hl Spiritus von mindestens 80°), zur Herstellung von Knallquecksilber (Spiritus von mindestens 88° mit 5 Procent Holzgeist von den im Deutschen Reiche vorgeschriebenen Eigenschaften).

J. Mauthner.

Dengue ist eine fieberhafte Infectionskrankheit, welche namentlich im tropischen Amerika verbreitet, in neuerer Zeit auch in Ostindien und Aegypten, bisher nicht in Europa aufgetreten ist.

Denitriren. Mit Denitriren bezeichnet man im Allgemeinen eine Befreiung oder Reinigung gewisser Producte von Salpetersäure, salpetriger Säure und niedrigeren Oxydationsstufen des Stickstoffs. Im engeren Sinne bezeichnet es einen bei der Schwefelsäurefabrikation regelrecht sich abspielenden Process: die Befreiung der neugebildeten Schwefelsäure von Salpetersäure- und Salpetrigsäuredämpfen. Dieses geschieht durch einen Kühlapparat, in welchem die Temperatur der Dämpfe durch kaltes Wasser erniedrigt wird und dann in den unteren Theil des Apparates, den

*) Sowie aus dem Bundesrathsbeschluss vom 7. Juli 1881.

**) Chem. Zeit. 1885, pag. 911.

sogenannten **Denitrificateur**, einen von GAY LUSSAC in die Technik eingeführten Apparat, gelangt. Derselbe besteht aus Bleiplatten; über der unteren leeren Abtheilung befindet sich ein mit Blei überzogener Eisenrost, auf welchem sich die Cokessäule erhebt, über welche von oben herab die durch eine Brause zerstäubte, mit salpetriger Säure beladene Schwefelsäure hinabrieselt, während von unten durch den Rost Dämpfe einströmen. Bei der in der Cokessäule eintretenden Wechselwirkung von Flüssigkeiten und Dämpfen gibt erstere alle salpetrige Säure an die Dämpfe ab, welche in die Bleikammer entweichen und dort von Neuem oxydirend wirken.

Ganswindt.

Denmark, volksth. Bez. für *Radix Valerianae minoris.*

Dennler's Eisenbitter, s. Bd. I, pag. 264.

Dens canis ist der von TOURNEFORT aufgestellte, mit *Erythronium L.* synonyme Gattungsname einer *Liliacee* aus der Gruppe *Tulipoideae.*

Die Zwiebel von *Erythronium Dens canis L.*, einer im mittleren und südlichen Europa vereinzelt vorkommenden Art, dient in Sibirien als Nahrungsmittel, angeblich auch („Kardyk") zu Heilzwecken. Sie ist länglich eiförmig, zugespitzt, am Querschnitte fast stielrund und enthält nach DRAGENDORFF 51.2 Procent Stärke, 14.3 Procent Zucker, 12.3 Procent Gummi und Dextrin, 1.0 Harz, aber keine eigenartigen Stoffe.

Dentaria, Gattung der *Cruciferae,* Unterfam. *Arabideae.* Kräuter mit kriechendem, fleischigem, beschupptem Wurzelstock, im Blüthenbau mit *Cardamine* übereinstimmend, von ihr wesentlich nur durch die am Rande eingebogenen Cotyledonen verschieden.

Von *Dentaria bulbifera L.,* einer durch zwiebelähnliche Brutknospen in den Blattachseln ausgezeichneten Art, wurde das Rhizom als *Radix Dentariae minoris s. Antidysentericae* arzneilich verwendet.

Radix Dentariae ist auch ein Synonym von Pyrethrum.

Radix Dentariae majoris hiess das jetzt obsolete Rhizom von *Lathraea Squamaria L.*

Dentin, Zahnbein, Elfenbein, *Ebur,* ist die eigentliche Zahnsubstanz, durchzogen von den Zahncanälchen, welche sämmtlich in die Zahnhöhle münden. An dem oberen, freien Theile des Zahnes ist das Dentin in der Regel von „Schmelz" überzogen, an dem Wurzeltheile von „Cement".

Dentine ist der Name einer ganzen Anzahl Zahntincturen, Zahnwässer, auch Tropfen gegen Zahnschmerz verschiedenster Zusammensetzung.

Dentition, Zahnen. Schon im dritten Monate des embryonalen Lebens beginnt beim Menschen die Anlage der Zähne. Im knöchernen Kiefer des Neugeborenen findet man die Kronen der Milchzähne schon mit Schmelz versehen; auch die Keime der bleibenden Zähne sind in demselben schon vorgebildet. Der Durchbruch der Zähne durch das Zahnfleisch, das eigentliche Zahnen nimmt durchschnittlich die Zeit vom 7. bis 24. Lebensmonate in Anspruch. Zuerst erscheinen die mittleren unteren Schneidezähne (3.—10. Monat, Mittel 7. Monat), dann die mittleren oberen (9.—16. Monat), die äusseren oberen (10.—16. Monat), die äusseren unteren (13.—17. Monat); dann folgen nicht die Eckzähne, sondern früher als diese die vorderen Backenzähne (16.—21. Monat), die Eckzähne (16.—25. Monat), die hinteren Backenzähne (23.—36. Monat, Mittel 24. bis 30. Monat). Die Reihenfolge ergibt sich am übersichtlichsten aus folgendem Schema,

19	11	13	5	3	4	6	14	9	17
20	12	15	7	1	2	8	16	10	18

in welchem die Ziffern die Stellung der Zähne in den Kiefern bedeuten. Im Einzelnen kommen jedoch erhebliche Verschiedenheiten auch unter normalen Ver-

hältnissen vor. Rhachitis und Syphilis verspäten den Durchbruch der Milchzähne. Nach der ersten Zahnung hat das Kind 20 (Milch-) Zähne. Im 7. Jahre beginnt das zweite Zahnen. Zunächst brechen die ersten (bleibenden) Stock- oder Mahlzähne in beiden Kiefern hervor. Dann beginnt der Zahnwechsel; in derselben Ordnung, in welcher die Milchzähne durchgebrochen waren, fallen sie aus und bleibende Zähne treten an ihre Stelle. Nach vollendetem Zahnwechsel wachsen die zweiten Mahlzähne in beiden Kiefern. Die letzten Mahlzähne, die sogenannten Weisheitszähne, durch welche die Zahl der bleibenden Zähne auf 32 gebracht wird, folgen erst im 18. bis 25. Lebensjahre oder noch später.

Deodoroleïn, Synonym für Vaselin.

Dephlegmator, ein Apparat zur fractionirten Destillation, der zwischen Destillirblase und Kühlapparat eingeschaltet aus Gemischen verschiedener Dämpfe die schwerer flüchtigen condensirt und in die Blase zurückfliessen lässt. Nur die leichter flüchtigen gelangen in den Kühlapparat und werden dort condensirt. Das in der Blase verbleibende wird Phlegma oder Lutter genannt. In der Spiritusrectification, Petroleumdestillation und Rectification der Steinkohlentheeröle (Benzol u. s. w.) finden unter dem Namen Colonnenapparat oder Säule viele verschieden construirte Dephlegmatoren Anwendung.

Auch für chemische Laboratoriumszwecke sind verschiedene Dephlegmatoren construirt worden und in Gebrauch. Diese werden auf eine Kochflasche, als Destillirblase, aufgesetzt und tragen am oberen Ende ein Thermometer sowie seitlich ein Abflussrohr. Die am häufigsten benutzten Vorrichtungen bestehen in einer Füllung des Dephlegmators, einer entsprechend langen, angemessen weiten Glasröhre, mit Glasperlen (HEMPEL) oder darin, dass in jenem Rohr in Zwischenräumen mit oder ohne Erweiterung des Rohres, kleine Körbchen von Platindrahtnetz angebracht sind (BROWN, BELOHOUBECK, LINNEMANN). Die ersten Theile der Dämpfe condensiren sich in jenem Apparat und verschliessen die Zwischenräume zwischen den Glasperlen, beziehentlich im Drahtnetz; wenn nun weiterhin ein Dampfgemisch durch jene Flüssigkeitsschichten hindurch dringt, wird der schwerer flüchtige Antheil desselben condensirt, während der leichter flüchtige weiter geht. Zu gleichen Zwecken, allerdings weniger wirksam, sind auch sich mehrfach bauchig erweiternde Glasröhren (Fractionsaufsätze) in Verwendung. Hier bewirkt die äussere Luft die Kühlung und die in den kugeligen Erweiterungen condensirte Flüssigkeit fliesst durch ein seitlich angebrachtes Knierohr nach der nächst unteren Kugel zurück. — S. auch Destilliren und Fractioniren, und Fig. 72, pag. 448. Schneider.

Depilatoria (*pilus*, das Haar), Enthaarungsmittel, sind entweder mechanisch oder chemisch wirkende Mittel. Bei der Application der ersteren, das sind stark klebende Pechpflaster (s. a. Psilothron) werden die zu entfernenden Haare ausgerissen, eine barbarische und schmerzhafte Procedur. Die chemisch wirkenden Depilatorien sind Aetzkalk und Aetzalkalien, besonders aber die Sulfide und Sulfhydrate derselben, ferner Auripigment (dreifach Schwefelarsen) mit Aetzkalk. Diese Verbindungen — auch bei der Anwendung von Auripigment mit Aetzkalk entsteht Schwefelcalcium — erweichen die Hornsubstanz, also auch die Haare so sehr, dass diese mit einem Falzbein, Hornlöffel oder Messerrücken von der Haut abgelöst werden können.

Die Depilatorien werden als Cosmetica zur Entfernung von Haaren, welche an gewöhnlich unbehaarten Stellen vorkommen, verwendet; nur das Rhusma findet bei Orientalen und bei orthodoxen Juden auch zur Entfernung der Kopf- und Barthaare Anwendung. Alle reizen die Haut und dürfen deshalb nicht zu lange auf derselben belassen werden; nach dem Abwaschen des Mittels ist auf die gewöhnlich geröthete und etwas empfindliche Haut Fett, Cold-cream oder Puder aufzutragen. Das Auripigment kann auch, zumal wenn es kein natürliches ist,

sondern aus chemischen Fabriken bezogen wird, durch den Gehalt an arseniger Säure schädlich wirken.

In neuester Zeit benützt man den elektrischen Strom zum Depiliren.

Paschkis.

Depilatoria, Enthaarungsmittel. Das am längsten bekannte und im Orient auch jetzt noch fast ausschliesslich angewendete Depilatorium, **Rhusma Turcarum,** ist eine Mischung aus 1 Th. *Auripigment* (gelbes Schwefelarsen) und 5 Th. *Aetzkalkpulver* mit heissem Wasser zu einem Brei angerührt; dieser wird auf die mit Haaren besetzten Stellen der Haut messerrückendick aufgetragen und sobald die Schicht zu trocknen beginnt, mit einem Holzspahn wieder entfernt. — Auripigment ist ferner Bestandtheil des **Depilatorium Delcroix** (4 Th. *Auripigment,* 30 Th. *Calcaria usta* und 60 Th. *Gummi arabicum),* des **Depilatorium Plenck** (5 Th. *Auripigment,* 50 Th. *Calcaria usta* und 30 Th. *Amylum Tritici)* und des **Rhusma Bühligen** (3 Th. *Auripigment* und 15 Th. *Calcaria usta),* die sämmtlich in der oben angegebenen Weise zur Anwendung gelangen.

R. BOETTGER war der Erste, der auf die depilatorische Wirkung der Schwefelalkalien aufmerksam machte; das **Depilatorium Boettger** wird in der Weise bereitet, dass man aus *Aetzkalk* und Wasser einen dünnen Brei macht und in diesen so lange *Schwefelwasserstoff* einleitet, bis die Masse völlig damit gesättigt ist und eine blaugraue Farbe angenommen hat — Einfacher ist die Bereitung der Depilatorien mit Natriumsulfhydrat; z. B. *Natrium sulfhydratum cryst.* 10 Th. und *Conchae praeparatae* 30 Th. — **Depilatorium Boudet** ist eine Mischung von 3 Th. *Natrium sulfhydratum,* 10 Th. *Calcaria usta* und 10 Th. *Amylum.* — Das **Mexicanische** und das **Orientalische Enthaarungsmittel,** zwei Berliner Specialitäten, stellen einen Brei dar, aus *Schwefelkalium* und Wasser bestehend. — **Poudre dépilatoire** von BRÜNING ist gepulvertes *Schwefelkalium,* mit etwas Moschus versetzt, welches beim Gebrauch mit Wasser zu einem Brei anzurühren ist. — Auch *Schwefelbaryum* gibt ein gutes Depilatorium, z. B. 1 Th. *Schwefelbaryum,* 1 Th. *Aetzkalk* und 2 Th. *Amylum.* — Alle die vorstehend genannten trockenen Mischungen werden beim Gebrauch mit Wasser zu einer weichen Paste angerührt und wie oben angegeben verwendet.

Endlich sollen sich auch durch folgende Salbe die Haare schmerzlos entfernen lassen: 4 Th. *Natrium carbon.,* 2 Th. *Calcaria usta,* 5 Th. *Carbo Ligni,* 5 Th. *Glycerin* und 30 Th. *Adeps.*

G. Hofmann.

Deplaciren. Wörtlich: Verdrängen. Bei der Deplacirungsmethode handelt es sich um ein Verdrängen einer mehr oder minder gesättigten Lösung durch eine minder gesättigte oder ungesättigte. So ist z. B. das Auswaschen von Niederschlägen, das Entfernen der Mutterlauge von den Krystallen eine Deplacirung. Die Deplacirungsmethode wird ferner überall da angewendet, wo es sich um Extraction eines Körpers durch irgend ein Lösungsmittel handelt. Das eigentlich Charakteristische für die Deplacirung ist die Schichtung des zu erschöpfenden Materials in mehr oder minder hohe cylindrische, nach unten sich verjüngende Formen, das unveränderte Liegenbleiben dieses Materials bis nach beendigter Operation und das Aufgiessen der deplacirenden (percolirenden oder extrahirenden) Flüssigkeit (Wasser, Alkohol, Aether, Benzol, fettes Oel und dergl.) auf den zu erschöpfenden Körper. Die Flüssigkeit durchdringt den zu erschöpfenden Körper, löst das in ihm Lösliche und kommt ziemlich concentrirt unten an. Die Deplacirung wird durch Aufgiessen neuer Mengen Flüssigkeit und Ablassen der concentrirten bewirkt. Sie ist mithin eine Methode der Extraction. Für die Zwecke der Deplacirung sind verschiedene Apparate construirt worden, von denen der ROBIQUET'sche Verdrängungsapparat der bekannteste ist. Ueber diese Apparate vergl. Verdrängungsapparate.

Ganswindt.

Deposition *(deponere,* ablegen), s. Ablagerung (Bd. I, pag. 24).

Th. Husemann.

Derby Condition Powder, ein amerikanisches Fabrikat, ist ein „Universalheilmittel“ bei Krankheiten der Pferde etc. und besteht (nach SCHÄDLER) aus circa 40 Th. Foenum graecum, je 20 Th. Wachholderbeeren und Antimonium crudum, je 10 Th. Schwefel und Salpeter, und 2 Th. Brechweinstein.

Derivate. Das Wort entstammt dem lateinischen *derivare* = ableiten, und man bezeichnet in der Chemie als Derivate solche Verbindungen, die von einer als Prototyp aufgestellten sich ungezwungen ableiten lassen. So spricht man von den Derivaten der Alkohole und classificirt als solche eine ganze Reihe von Verbindungen, denen allen aber das für die Alkohole besonders charakteristische Alkoholradical gemeinsam ist. Einige Derivate des gewöhnlichen Aethylalkohols mögen das Gesagte veranschaulichen:

$\left.\begin{matrix}C_2H_5\\H\end{matrix}\right>O$	$\left.\begin{matrix}C_2H_5\\C_2H_5\end{matrix}\right>O$	$\left.\begin{matrix}C_2H_5\\H_2\end{matrix}\right>N$	$\left.\begin{matrix}C_2H_5\\C_2H_3O\end{matrix}\right>O$	$\left.\begin{matrix}C_2H_5\\H\end{matrix}\right>S$
Aethylalkohol	Aether	Aethylamin	Essigsäure-äthylester	Aethylsulfhydrat

u. s. w. Alle diese Derivate des Aethylalkohols enthalten das Radical C_2H_5 desselben.

Analog lassen sich u. A. auch von den organischen Säuren sehr viele Derivate ableiten, so z. B. von der Essigsäure:

$\left.\begin{matrix}C_2H_3O\\H\end{matrix}\right>O$	$\left.\begin{matrix}C_2H_3O\\C_2H_3O\end{matrix}\right>O$	$\left.\begin{matrix}C_2H_3O\\H\end{matrix}\right>S$	$C_2H_3O.Cl$	etc.
Essigsäure	Essigsäureanhydrid	Sulfoessigsäure	Acetylchlorid	

Wie der erste Blick zeigt, ist auch in allen diesen Derivaten das gemeinsame Radical C_2H_3O enthalten.

Ausser den vorerwähnten Derivaten, welche intact das Alkohol-, resp. das Säureradical enthalten, kennt man jedoch auch noch solche Derivate, bei denen in diesen Radicalen eine Substitution stattgefunden hat, indem ein, zwei oder mehr Atome Wasserstoff ersetzt sind durch ein, zwei oder mehr Halogenatome oder durch ein, zwei oder mehr einwerthige Radicalgruppen. Man bezeichnet diese Derivate als Substitutionsderivate und erhält als solche beispielsweise von der Essigsäure:

$\left.\begin{matrix}C_2H_2ClO\\H\end{matrix}\right>O$	$\left.\begin{matrix}C_2HCl_2O\\H\end{matrix}\right>O$	$\left.\begin{matrix}C_2Cl_3O\\H\end{matrix}\right>O$	$\left.\begin{matrix}C_2H_2(CN)O\\H\end{matrix}\right>O$
Monochloressigsäure	Dichloressigsäure	Trichloressigsäure	Cyanessigsäure.

Jehn.

Derivation, Derivantia, Derivativa, derivative Methode *(Methodus derivativa)*, von *derivare*, ableiten *(rivus*, Bach), s. Ableitung (Bd. I, pag. 25). Th. Husemann.

Dermasot, ein Mittel gegen Fussschweiss, ist eine etwa 8procentige Lösung von essigsaurer Thonerde in Wasser, mit einigen Tropfen Essigäther versetzt und mit Rosanilin schwach roth gefärbt.

Dermatica (δέρμα, Haut), Hautmittel, Bezeichnung für die auf die Hautthätigkeit und besonders auf deren hauptsächlichste Function, die Schweisssecretion, vermehrend oder herabsetzend wirkende Mittel. Andere wenden den Ausdruck auch auf alle bei Hautkrankheiten verwendeten Medicamente an. Th. Husemann.

Dermatine wird ein neues Isolirmaterial genannt, welches Kautschuk und Guttapercha zu ersetzen bestimmt ist. Ueber die Art der Herstellung desselben ist zur Zeit etwas Näheres nicht bekannt.

Dermatodectes, zur Ordnung der *Acarina* (Milben) gehörige Spinnenthiere, welche auf der Haut leben, kahle Stellen und Borken verursachen, ohne Gänge zu bohren. *Dermatodectes equi Gerlach* wird bis 1/3 mm lang, lebt auf Pferden, Rindern, Schafen.

Dermatogen (δέρμα Haut, γεννάω erzeuge), ist derjenige Theil des Meristems am Stammscheitel angiospermischer Phanerogamen aus dem die Epidermis hervorgeht. Er bildet eine oberflächliche Zellreihe, deren Zellen sich nur durch Scheidewände rechtwinklig zur Oberfläche theilen, also als einfache Zellreihe verbleiben. Man braucht den Ausdruck im Gegensatze zu Periblem und Plerom (s. d.).

Tschirch.

Dermatomycosen heissen jene Hautausschläge, deren Entstehung auf die Ansiedelung pflanzlicher Parasiten zurückgeführt wird, z. B. *Herpes tonsurans*, *Favus*.

Dermatozoën (δέρμα, Haut und ζῶον, Thier) können nur die ausschliesslich oder doch zeitweise in der menschlichen Haut selbst wohnenden Parasiten bezeichnet werden; die blos an Haaren oder an Kleidern haftenden sind Epizoën.

Zu den Dermatozoën gehören: *Acarus folliculorum* (Haarsackmilbe); *Sarcoptes scabiei* (Krätzmilbe); *Cysticercus Cellulosae* (Finne); *Filaria medinensis* (Medinawurm); *Ixodes Ricinus* (Zecke); *Leptus autumnalis* (Herbst-Grasmilbe); *Pulex penetrans* (Sandfloh).

Dermenchysis (δέρμα, Haut und ἐγχέω, eingiessen), von REZEK vorgeschlagener Name für Subcutaninjection.

Th. Husemann.

Dermerethistica (δέρμα, Haut, ἐρεθίζω, reizen), hautreizende Mittel, Abtheilung der Acria (Bd. I, pag. 116), wozu ausser den *Acria epispastica* noch verschiedene bei chronischen Hautkrankheiten örtlich angewendete, gelinder wirkende Reizmittel aus den Abtheilungen der ätherischen Oele, Harze und Balsame, Chrysarobin und diverse empyreumatische Producte (verschiedene Theerarten, Naphthol, Pyrogallol u. A.) gehören.

Th. Husemann.

Dermoid, s. Balg, Bd. II, pag. 122.

Dermophylla, eine Cucurbitaceen-Gattung. — *Dermophylla pendulina Manso (Bryonia ficifolia Lam., B. Tayuya Vell., Trianosperma ficifolia Mart.)* ist ein brasilianischer Strauch, dessen fleischige Wurzel neben Stärke ein bitteres Harz enthält. Sie dient in der Heimat zu Heilzwecken, besonders als Purgans.

Derosne's Salz war lange Zeit hindurch, am Anfange dieses Jahrhunderts, die Bezeichnung des 1803 vom DEROSNE dargestellten Narcotins, dessen basische Natur und Verschiedenartigkeit vom Morphium erst 14 Jahre später erkannt wurden. Durchschnittlich wurde es als mekonsaures Morphium betrachtet und daher denn auch der Name DEROSNE's Salz; vergl. auch Narcotin.

Ganswindt.

Desaga's Keuchhustensyrup ist (nach HAGER) nichts weiter als ein mit Rosanilin gefärbter, etwas Alkalicarbonat enthaltender Zuckersyrup.

Desault's Unguentum ophthalmicum, Pommade de Desault, ist (nach DORVAULT) eine Mischung von je 1 g *Hydrargyrum oxydatum*, *Zincum oxydatum*, *Plumbum aceticum*, *Alumen ustum*, 0.15 g *Hydrargyrum bichloratum corros.* mit 8 g *Unguentum rosatum rubrum*.

Deshydration. Wörtlich: Entwässerung. Man bezieht diesen Ausdruck gemeinhin nur auf Weingeist, welchen man von dem mit grosser Zähigkeit festgehaltenen, keineswegs chemisch gebundenen Wasser befreien will. Der höchste von den Spritfabriken in den Handel gebrachte Weingeist, der *Spiritus rectificatissimus* der Pharmacopöen, enthält 96 Procent Aethylalkohol und 4 Procent Wasser. Durch Deshydration kann man noch 2½—3 Procent Wasser entfernen und erhält dadurch den *Alcohol absolutus* von 98.5—99 Procent Aethylalkohol. Dieses letzte Procent Wasser hat man dem Aethylalkohol auf keine bis jetzt bekannte Weise

entziehen können. Zur Deshydration bedient man sich des sogenannten Colonnen-Apparates, einer kugelförmigen Destillirblase mit Dampfmantel und hohem cylindrischem Rohr an Stelle des Helms; dieses Rohr (die Colonne) besitzt eine grosse Anzahl von Etagen, welche circa 15 cm von einander abstehen und mit frisch geschmolzenem Chlorcalcium beschickt sind, über welches der Dampf zickzackförmig streichen muss, ehe er in den Kühler gelangt. Ganswindt.

Deshydrogenation. Ein chemischer Process, bei dem von einem Körper oder einer Verbindung durch Einwirkung von Oxydationsmitteln oder von Halogenen Wasserstoffatome abgespalten werden, ein Process, den man gemeinhin mit Oxydation bezeichnet, was jedoch thatsächlich falsch ist. Als Oxydation kann man nur denjenigen Process anerkennen, bei welchem der dem Oxydationsmittel unterworfene Körper Sauerstoff aufnimmt, wo also dem ursprünglichen Körper ein oder mehrere Sauerstoffmoleküle hinzuaddirt werden. In allen den Fällen aber, wo der behandelte Körper keinen Sauerstoff aufnimmt, vielmehr aus dem bisherigen Verbande Wasserstoff-Atome abgespalten werden, kann von Oxydation doch füglich keine Rede sein. Erklären lässt sich die Bezeichnung „Oxydation“ nur so, dass man sagt, die Abspaltung von Wasserstoff-Atomen habe stattgefunden durch Einwirkung oxydirender Substanzen. Nun ist aber bekannt, dass wir in vielen Fällen das gleiche Resultat erzielen durch Behandeln mit Chlor. Man sagt daher wohl auch „das Chlor wirke oxydirend“, was doch thatsächlich nicht der Fall ist. Wir erhalten nur durch Einwirkung von Chlor in vielen Fällen das gleiche Resultat, wie durch Einwirkung oxydirender Agentien; aber die Bezeichnung Oxydation ist hier doppelt unzulässig, weil hier eine Abscheidung von Wasserstoffmolekülen erfolgt, welche keineswegs durch Einwirkung von Sauerstoff und Bildung von Wasser bedingt ist. Die einzig richtige Bezeichnung für diesen Process der Abspaltung von Wasserstoff ist jedenfalls Deshydrogenation, wie wir nach genau denselben Principien doch auch von Desoxydation sprechen.

Am schönsten lässt sich der Unterschied dieser beiden verschiedenen Processe erkennen bei dem Uebergange der bekannten Alkohole der Fettreihe von der Formel $C_n H_{2n+1} . OH$ in die entsprechenden Säuren. Dieser Process wird gemeinhin als Oxydationsprocess bezeichnet, bei dem im ersten Stadium der Oxydation ein intermediäres Product: Aldehyd, entsteht, während sich bei fortgesetzter Oxydation die correspondirende Säure bildet. Thatsächlich verhält sich die Sache aber so, dass die Aldehydgruppe sich bildet aus dem Alkohol durch Deshydrogenation; dagegen bildet sich die Säure aus dem Aldehyd durch Oxydation.

Z. B. Aethyl-Alkohol $= C_2 H_5 OH = C_2 H_6 O$.

Aethylaldehyd (Acetaldehyd) $= C_2 H_6 O - 2 H = C_2 H_4 O = CH_3 . COH$.

Aethylsäure (Essigsäure) $= C_2 H_4 O_2 = C_2 H_4 O + O = CH_3 . COOH$.

Ganswindt.

Designolles Pulver, s. Pikrinsäure.

Desinfection, Desinfectionsmittel. Der jetzt so vielgebrauchte Ausdruck „Desinfection“ tritt zunächst gegen Ende des vorigen Jahrhunderts bei einigen englischen Schriftstellern mehr nebensächlich in der Zusammensetzung „Disinfectants“ (= Desinfectionsmittel), als Buchtitel im Jahre 1801 in GUYTON MORVEAU'S Werk „Desinfection de l'air“ (Paris) auf. In begrifflicher Beziehung stellt sich das „Desinficiren“ selbstverständlich dem „Inficiren“ gegenüber, ohne jedoch dem Sprachgebrauche nach das präcise Gegentheil des letzteren vollgiltig auszudrücken. Vielmehr steht das „Inficiren“ zunächst noch immer in einer schwer löslichen Verbindung zum Begriffe der Vergiftung, nicht weniger bezieht es sich, wenn man das Wort mit „Anstecken“ übersetzen will, gleichzeitig auf die Verbreitungsart der in Frage kommenden Krankheiten. Jedenfalls bezweckt die Desinfection, Ansteckungsstoffe — sie mögen in ihrer Gestalt bereits erkannt oder hypothetisch

angenommen sein — an ihrer Uebertragung auf empfängliche, gesunde Menschen zu hindern, die gefährlichen Stoffe zu zerstören, resp. bis zur Unschädlichkeit zu verändern, endlich auch, sie an solche Orte zu schaffen, wo sie Ansteckungen nicht mehr hervorzubringen im Stande sind.

Es liegt durchaus in der Entwicklung dieser unter sich verschiedenen Aufgaben, dass die verschiedenen praktisch interessirten Kreise sich nicht gleichmässig mit den Mitteln beschäftigt haben, welche dem einen oder dem anderen Ziele dienen. Die verschiedenen Methoden der Reinhaltung des Bodens (Beseitigung der Fäcalien), der Zerstörung durch Feuer, der Anwendung der trockenen oder feuchten Hitze zu Desinfectionszwecken — sie werden als ferner liegende anzusehen sein, wo es sich — wie hier — in erster Reihe darum handelt, einen Ueberblick derjenigen Desinfectionsaufgaben zu geben, welche mittelst chemischer Agentien zu erreichen sind. Bei diesem Bestreben ist es nicht zu umgehen, Stellung zu jenen Mitteln zu nehmen, welche man in früheren Perioden der Forschung als geruchsverändernde Desinfectionsmittel oder als antimiasmatische Mittel bezeichnet hat, welche dagegen zur Zeit vielfach als „Desodorantien" den wirklichen Desinfectionsmitteln gegenübergestellt werden. Die Entwicklung der Lehre von den Miasmen, wie sie sich während des Mittelalters durch eine Reihe von Jahrhunderten vollzog, führte darauf, der den Menschen umgebenden Luft, mit welcher er in unvermeidlicher intimer Berührung lebt, einen Hauptantheil an der Verbreitung der ansteckenden Krankheiten zuzuerkennen. Es bildete sich folgender Gedankengang: „Die Ansteckungsstoffe entwickeln sich in Folge von Zersetzungsprocessen. Zu den schlimmsten Zersetzungsprocessen gehört die ammoniakalische Fäulniss, und als Richter über das Vorhandensein von Fäulniss entscheidet das Geruchsorgan." So wurden in weiteren Schlüssen alle diejenigen Mittel, welche üble Gerüche vertrieben, verhinderten oder übertäubten, als Desinfectionsmittel erster Classe angesehen, die Desinfection mit der Desodorisation vollkommen identificirt, wiewohl es nichts weniger als erwiesen war, dass übelriechende Gase ansteckten oder auch nur die stetigen Begleiter der gefürchteten Ansteckungsstoffe bildeten.

Gegen sämmtliche gasige Verunreinigungen der Athemluft erscheint die Zuführung neuer Luft, die dadurch zu bewirkende Verdünnung und mechanische Entfernung aller dieser Gase als das rationellste (weil innerhalb physikalischer Beweisführung liegende) Mittel. Allein man hat noch bis in die neueste Zeit eine Reihe von chemischen Mitteln gegen offensive Gase und Miasmen in's Feld geführt und besonders der oxydirenden Wirkung, wie sie dem Ozon, dem Chlor, dem Brom, Jod, der salpetrigen und schwefligen Säure, dem übermangansauren Kali innewohnt, eine zerstörende Einwirkung auf die präsumirt schädlichen Luftverunreinigungen zugeschrieben. Ozon sollte, als Riech- und Farbstoff zerstörend, mittelst Abgabe des in ihm locker gebundenen dritten Atoms Sauerstoff, kräftig oxydirend auch auf Miasmen wirken; bei Jod, Brom und Chlor sollte diese hypothetische Wirkung auf dem grossen Vereinigungsstreben zum Wasserstoff beruhen, so dass der freiwerdende Sauerstoff des Wassers für fähig gehalten wurde, die gewünschten energischen Oxydationen auszuführen. Dem Chlor wurde seine souveräne Herrschaft in der Desodorisation und Antimiasmatik noch durch die Kraft gesichert, mit der es die Kohlenwasserstoffe, den Schwefelwasserstoff, das Ammoniak und nahezu alle wasserstoffhaltigen, organischen geruchausströmenden Stoffe thatsächlich zerlegt.

Als leicht Sauerstoff abgebend genoss die salpetrige Säure, als denjenigen chemischen Verbindungen, welche locker gebundenen Sauerstoff enthalten, diesen entziehend, die schweflige Säure den Ruf eines Antimiasmaticum. Unter den nicht flüchtigen oxydirenden Mitteln wurde namentlich das übermangansaure Kali zur Unschädlichmachung gasförmiger Zersetzungsproducte verwandt, weil es in Berührung mit leicht oxydablen Stoffen zu Manganoxydul reducirt wird und durch theilweise Abgabe seines Sauerstoffes stinkende Körper zersetzt. Auf chemi-

scher Grundlage beruhte ferner die Anwendung der Mineralsäuren als Desodorisationsmittel, da sie Ammoniak zersetzen, eine Wirkung, die ferner unter den organischen Säuren besonders der Essigsäure zukommt. In Flüssigkeitsgemischen bewirkten Eisenvitriol und andere sauer reagirende Salze diesen Effect, in Abfallsflüssigkeiten bildeten Eisen, Zink und verschiedene ihrer Verbindungen mit dem darin befindlichen Schwefelwasserstoff und Schwefelammonium, Schwefelmetalle und desodorisirten derartige Flüssigkeiten auf diese Weise.

Demnächst wurden als Antimiasmatica noch legitimirt jene festen, porösen Körper, welche das Vermögen besitzen, Gase in bedeutender Menge zu absorbiren und gleichzeitig die Oxydation der gebundenen Gase zu bewirken, wie der Platinamoor, die frisch geglühte thierische, die Holz- und Torfkohle, und die Fällungsmittel, Chemikalien, welche dem Ablauf der Zersetzungsprocesse durch Entfernung eines der für die Zersetzung unbedingt nothwendigen Factoren unterbrechen: Aetzkalk, der mit der in faulenden Flüssigkeiten reichlich vorhandenen Kohlen- und Phosphorsäure die entsprechenden unlöslichen Niederschläge bildet, und Aluminiumsalze, welche sich mit Alkalien, Ammoniak und Schwefelammonium leicht zu Thonerdehydraten niederschlagen, sind hier in erster Reihe zu erwähnen. Dagegen kann für die Möglichkeit, dass die Luft durch Räucherungen mit wohlriechenden Harzen, ätherischen Oelen oder mit Essig aus einer schädlichen Luft in eine unschädliche verwandelt werde, kein plausibler Grund angeführt werden. Selbst der noch zuweilen von Anhängern der Räucherungen vorgeschützte Zweck: alle derartigen Operationen riefen Bewegungen der Luft und vermehrten Austausch derselben mit äusseren Luftschichten hervor, kann durch Ventilation, durch Beschleunigung des Luftaustausches auf mechanische Weise viel sicherer und vollständiger erreicht werden. Ausserdem ist mit Recht geltend gemacht worden, dass überall da, wo wohlriechende Gase die übelriechenden verdecken und übertäuben, eine gewisse Schwierigkeit eintritt, die Quellen der letzteren schnell aufzuspüren, resp. die Unreinigkeiten selbst zu entfernen.

Das eigentliche Urtheil über die Desodorantien wurde jedoch erst gesprochen, als die Desinfectionsforschung sich in der sogenannten bacterioskopischen Methode eine ganz neue Grundlage schuf. Nachdem zuerst das Kriterium der Geruchsempfindung verdrängt worden war durch die gröberen Reactionen, welche das Leben kleinster Organismen bei der Berührung mit chemischen Desinfectionsmitteln entfaltet, gelang es bald, die Anforderungen an diese Reactionen immer schärfer zu präcisiren. Die Verfärbungen, das Aufhören der Eigenbewegung, das Eintrocknen wurden als unzureichend erkannt, und es gilt jetzt wohl unwidersprochen als nothwendige Anforderung an ein Desinfectionsmittel, dass es kräftig genug sei, bestimmte, sehr lebenszähe Krankheitsorganismen so zu verändern und zu beeinflussen, dass sie ihre Fortpflanzungsfähigkeit verlieren.

Unter der Voraussetzung, dass die meisten Krankheitserreger, besonders aber die bereits in Bacillenform entdeckten (Rauschbrand-, Lepra-, Tuberkel-, Typhusbacillen) ebenfalls Dauerformen haben dürften, hat R. Koch die Abtödtung einerseits der Stäbchenform, andererseits der Dauersporen des Milzbrandes als Minimalforderungen an die Mittel zur Desinfection aufgestellt. Die bei seinen Versuchen befolgte Methode bestand darin, dass Seidenfäden, welche mit milzbrandsporenhaltiger Flüssigkeit reichlich getränkt und dann getrocknet waren, in Lösungen des zu prüfenden Desinfectionsmittels gethan wurden, und darin längere Zeit verweilten. In Nährgelatine (Blutserum-Gelatine) zur Züchtung angesetzt, wuchsen nicht abgetödtete Sporen unter den geeigneten Brutbedingungen zu charakteristischen Milzbrandfäden aus, während abgetödtete Sporen absolut reactionslos verharrten und die Nährgelatine klar und unverändert liessen. Die Inficirung geeigneter Thiere wurde häufig als Parallelversuch vorgenommen.

Eine Desinfection — im Sinne dieser Sporentödtung — erzielten nach eintägiger Einwirkung:

Frischbereitetes Chlorwasser,
Bromwasser von 2 Procent Bromgehalt,
Jodwasser,
Sublimatlösung von 1 Procent Sublimatgehalt,
Lösung von Kali hypermang. (5 Procent),
Osmiumsäure-Lösung von 1 Procent Gehalt,
Carbolsäure (nicht unter 10 Procent in Lösung).

Nach fünftägiger Dauer der Einwirkuug erreichten

Terpentinöl,
Chlorkalk in 5procentiger Lösung,
Schwefelammonium — den Tödtungseffect.

Sechs Tage bedurften zu gleicher Wirkung:

Eisenchlorid } in 5procentiger Lösung.
Chlorpikrin }

Nach 10tägiger Wirkung waren die Milzbrandsporen durch

Chinin (1 Procent mit Salzsäure),
Salzsäure (2 Procent in Wasser),
Arsenik (1 Procent in Wasser),
Ameisensäure (von 1.120 spec. Gewicht);

nach 30tägiger Einwirkung noch durch

Aether — getödtet.

Ohne Tödtungseffect blieben (nach beliebig langer Einwirkung): Destillirtes Wasser, Alkohol, Aceton, Glycerin, Buttersäure, Oel, Schwefelkohlenstoff, Chloroform, Benzol, Petroleumäther, Ammoniak, Chlorammonium, Kochsalzlösung (concentrirt), Chlorcalciumlösung, Chlorbarium (5 Procent in Wasser), Bromkalium, Jodkalium, Kalkwasser, Schwefelsäure, Chlorzink, Zink- und Kupfervitriol, schwefelsaures Eisenoxydul, schwefelsaure Thonerde, Alaun, chromsaures und doppeltchromsaures Kali, Chromalaun, Chromsäure, chlorsaures Kali, Borsäure, Borax, Schwefelwasserstoffwasser, Schwefelammonium, Senföl mit Wasser, Essigsäure, essigsaures Kali, essigsaures Blei, Kaliseife, Milchsäure, Tannin, Triäthylamin, Benzoësäure und benzoësaures Natron, Zimmtsäure, Indol, Skatol, Leucin, Chinin (ohne Salzsäure), Jod in Alkohol, Valerian-, Palmitin-, Stearin-, Oleïnsäure (sämmtliche in Aether), Xylol, Thymol, Salicylsäure (diese drei in Alkohol), Salicylsäure, in Oel, Oleum animale und Oleum Menthae pip. (in Alkohol).

Die indifferente Haltung dieser Stoffe (die besonders seitens der gesperrt gedruckten viel Auffälliges hat) bezieht sich — wie betont werden muss — lediglich auf Milzbrandsporen. Auf der anderen Seite bedürfen manche wirksame Mittel einer viel zu langen Einwirkungsdauer, um für praktische Desinfectionszwecke noch brauchbar zu sein. Denn es kommt in der Praxis oft vor, dass die zu desinficirenden Gegenstände mit dem in flüssiger Form vorhandenen Desinfectionsmittel nur flüchtig angefeuchtet, besprengt oder gewaschen werden können; in solchen Fällen soll das Mittel in wenigen Minuten seinen Zweck erfüllen. Von Mitteln, welche zur Erreichung des Desinfectionszweckes mehrere Stunden in Anspruch nehmen, wird sich sagen lassen, dass ihre Anwendung eine sehr schwerfällige, von Mitteln, welche sporentödtend erst in mehr als 24 Stunden wirken, dass die Procedur mit ihnen im Grossen kaum noch ausführbar ist. Somit würden sich nach diesen KOCH'schen Ermittlungen als brauchbare Desinfectionsmittel nur Chlor, Brom, Jod und Sublimat herausstellen.

Dieses letztere Mittel war es nun auch, welches seine enorm desinficirende Kraft des Weiteren in der Reihe von Versuchen bewährte, welche KOCH über die Frage nach der Entwicklungshemmung der Milzbrandfäden (nach gleicher Methode) anstellte. Für diesen Zweck erwies sich Sublimat bereits im Verhältniss

einer Lösung von 1:1000000 als wirksam, da es bei dieser Verdünnung schon einen unverkennbar hemmenden Einfluss auf das Wachsthum der Milzbrandbacillen ausübte; in einem Lösungsverhältnisse von 1:300000 hob es ihre Entwicklung vollständig auf. Sehr einflussreich erwiesen sich in gleichem Sinne

der Aethylalkohol	in Verdünnung von	1:167000	Wasser
das Senföl	" " "	1:330000	"
das Terpentinöl	" " "	1:75000	"
das Thymol	" " "	1:80000	"

Bei einer Reihe weiterer untersuchter Körper lag der Maassstab der Verdünnung, in welcher sie eine erkennbare Beeinflussung des Bacillenwachsthums entfalteten, weit entfernt von demjenigen, in welchem sie kräftig genug waren, dasselbe ganz aufzuheben. So bei

Arsenigsaurem Kali:	die Behinderung bei 1:100000,	die Aufhebung bei 1:10000
Chromsäure:	" " " 1:10000,	" " " 1:5000
Pikrinsäure:	" " " 1:10000,	" " " 1:5000
Blausäure:	" " " 1:40000,	" " " 1:8000
Uebermangansaurem Kali:	" " " 1:30000,	" " " 1:1400
Borsäure:	" " " 1:1250,	" " " 1:800
Borax:	" " " 1:2000,	" " " 1:700
Salzsäure:	" " " 1:2500,	" " " 1:1700
Salicylsäure:	" " " 1:3300,	" " " 1:1500.

Jod liess erst im Verhältniss von 1:5000, Brom und Chlor bei 1:1500, Carbolsäure bei 1:1250 eine merkliche Beeinflussung des Bacillenwachsthumes erkennen. Merkwürdig und für praktische Desinfectionszwecke vielleicht von weittragender Bedeutung ist die ebenfalls gelegentlich dieser Versuchsreihe ermittelte Thatsache, dass Kaliseife bei 1:5000 bereits eine Behinderung, bei 1:1000 vollständige Aufhebung des Wachsthumes der Milzbrandbacillen bewirkt. Von nicht unbedeutend hemmender Wirkung, aber zur völligen Aufhebung der Entwicklung doch zu schwach erwiesen sich noch Kampfer, Eucalyptol, Chloralhydrat, chlorsaures Kali, Essigsäure und roher Holzessig, Alkohol und Kochsalz.

Seit der allgemeineren Einführung der oben dargelegten Methoden, die Desinfectionsmittel und die ihnen zugetrauten Wirkungen an Reinculturen bestimmter Mikroben auszuprobiren, haben sich im Wesentlichen zwei Richtungen der Forschung geltend gemacht; die eine geht darauf aus, für jede neuentdeckte pathogene Mikroorganismenart ein specifisches Desinficiens zu entdecken, wie es etwa das Sublimat den Milzbrandsporen gegenüber darstellt, und möglichst eben auch die am meisten gefürchteten Dauerzustände der pathogenen Bacillen zu bekämpfen. In diesem Sinne haben Koch und seine Schüler an Tuberkel- und Cholera-Bacillen, andere Forscher (Sternberg) an Diphtherie- und Pockenorganismen, an Leprabacillen, Gonorrhoecoccen etc. zahlreiche Versuche angestellt, von denen — als von actueller Bedeutung — noch die hinsichtlich der Cholera erhaltenen hier Platz finden mögen. Eine Entwicklungshemmung der Cholerabacillen bewirkten am entschiedensten:

Chinin	bei einem Lösungsgehalt von	1:5000
Kupfersulphat	" " " "	1:2500
Pfefferminzöl	" " " "	1:2000
Carbolsäure	" " " "	1:400
Kampfer	" " " "	1:300
Alaun	" " " "	1:100
Eisensulfat	" " " "	1:50

Jedoch erwies sich auch den Cholerabacillen gegenüber unter allen chemischen Mitteln das Quecksilbersublimat am wirkungsvollsten (nebenbei sterben gerade diese Bacillen leicht und schnell durch Trocknen ab).

Die zweite Richtung in der Erforschung neuer Desinfectionsmittel (beziehungsweise in der Werthbestimmung bereits bekannter) nimmt als Object die widerstandsfähigsten Bacterien: so neben den Sporen des Milzbrandes noch besonders einen grössere Sporen bildenden Bacillus, der sich in jeder Gartenerde vorfindet. Ein Mittel, welches diese Mikroorganismen tödtet (so deducirt man) wird auch

ein unfehlbarer Besieger aller noch unbekannten krankheitserzeugenden Mikroben sein. Nach diesem Schema sind ganz neuerdings Brom und Chlor (das letztere mit relativ besseren Ergebnissen) und vor Allem (mit sehr zufriedenstellendem Resultat) der strömende Wasserdampf — die feuchte Hitze — auf ihre bacterientödtende Kraft erforscht worden.

Bei dieser Lage der Desinfectionsfrage würde es nur verwirrend wirken können, wollte man an dieser Stelle die so oft wiederholten Uebersichten derjenigen Stoffe reproduciren, welche den Fäcalien, um sie angeblich zu desinficiren, beigemischt worden sind. Eine reelle Mikroorganismentödtung ist innerhalb der Fäcalmassen nahezu unausführbar; zur Desodorisirung dienen am rationellsten die billigsten noch wirksamen Mittel: Eisenvitriol, Chlorkalk, rohe Carbolsäure.

Für alle sonstigen Desinfectionszwecke sind als unentbehrlich zu bezeichnen:

a) Ein billiges Haushaltungsmittel zur Erfüllung der primitiven Anforderungen im Grossen, zur Reinigung von Böden, Möbeln, Geräthschaften, benutzter Krankenwäsche. Dieses Mittel scheint gefunden in der Kaliseife (auf 10 Liter lauwarmes Wasser 15 g grüne Seife), da eine Lösung von 1 : 1000 bereits eine vollständige Aufhebung des Wachsthumes der Milzbrandbacillen bewirkt.

b) Ein Mittel, welches bestimmte Krankheitserreger (besonders die der Wundinfectionen) sicher tödtet, mit den menschlichen Körperflächen (Operationsfeld, operirende Hand) in unschädliche Berührung gesetzt werden kann und auch, in die Luft verstäubt, einer Wirkung auf dort etwa vorfindliche Krankheitserreger fähig ist, ohne die Luft unathembar zu machen: Die Carbolsäure, Concentration 3—5 Procent, wovon die erstere zu Sprühvorrichtungen und körperlichen Reinigungszwecken, die zweite zur Desinfection von Instrumenten und Vermischung mit Excreten;

c) erschien noch neuerdings ein Mittel unentbehrlich, welches die Aufgabe erfüllen sollte, jene Keime abzutödten, welche man sich vom Kranken auf die Begrenzungsflächen des Krankenraumes und in die Luft des Krankenzimmers übergegangen, in derselben suspendirt denkt. Ganz treffend nennt ein amerikanischer Forscher dieses aus einer laienhaften, aber noch nicht widerlegten Hypothese hervorgegangene Bestreben: additional precaution. Bei der notorischen Unzulänglichkeit der früher zu diesem Zweck benutzten schwefligen Säure (in 15 g auf 1 cbm) und Angesichts einiger dem Brom in stärkerem Maasse anhaftenden Unzuträglichkeiten war man für diesen Zweck wieder zum Chlor (gleiche Theile Chlorkalk und Salzsäure innig gemischt) zurückgekehrt.

d) Bei besonders gefährlichen Infectionskrankheiten dürfte das Sublimat nicht entbehrt werden können, nachdem seine ausserordentlich sicher abtödtende Wirkung an so vielen resistenten Bacterienarten erprobt worden ist. In Laienkreisen wie bei Behörden stösst seine Einführung noch vielfach auf Hindernisse wegen seiner Giftigkeit. Jedoch ist eine Sublimatlösung, wie sie für die meisten Desinfectionszwecke vollkommen ausreicht: von 1 : 5000 noch nicht so giftig, wie eine fünfprocentige Carbollösung. Unvorsichtigem Gebrauch bei der Anfeuchtung von Wäsche und Kleidern, beim Zusatz zu verdächtigen Ausscheidungen, bei der Hände- und Körperreinigung liesse sich dadurch vorbeugen, dass von einer durch den Arzt zu verschreibenden, als „Gift“ zu signirenden und aufzubewahrenden Sublimatlösung von 1 : 1000 erst im Momente der Anwendung ein Theil mit fünf Theilen (kalten) Wassers zur schwächeren Lösung verdünnt würde.

Als fünftes unentbehrliches Desinfectionsmittel ist die Hitze (in besonderen Anstalten applicirt) anerkannt.

Was schliesslich die in der Praxis auszuführenden, von den polizeilichen Organen zu überwachenden Desinfectionsanweisungen anlangt, so sind neueren und neuesten Datums sehr vereinfachte Vorschriften publicirt worden. Während die seitens der Statthalterei in Böhmen vom 16. April 1880 (und in geringerem Grade auch die Verordnung des Berliner Polizei-Präsidiums vom 15. August 1883) noch besondere Verfahrungsweisen für Luftdesinfectionen

und ihnen nahestehende Aufgaben enthalten, beschränkt sich die neueste Anweisung der letztgenannten Behörde vom 7.—8. Februar 1887 auf peinlichste Reinlichkeit für den Kranken selbst, seine lebende und todte Umgebung, das Krankenzimmer und dessen gesammten Inhalt; ausgiebige und häufige Erneuerung der Luft im Krankenzimmer; schleunigste Entfernung und Unschädlichmachung aller Ansteckungsstoffe und werthloser Gegenstände.

Als Desinfectionsmittel dienen: *a)* strömender überhitzter Wasserdampf in den von der Stadt Berlin eingerichteten Desinfectionsanstalten; *b)* halbstündiges Kochen in Wasser; *c)* eine 5procentige Carbolsäurelösung, hergestellt durch sorgfältige Mischung (Umrühren) von 1 Theil sogenannter 100procentiger Carbolsäure *(Acidum carbolicum depuratum)* mit 18 Theilen Wasser; *d)* eine 2procentige Carbolsäurelösung, hergestellt aus 1 Theil derselben Carbolsäure mit 45 Theilen Wasser; *e)* Verbrennung werthloser Gegenstände.

Neben der Reinigung der Closetsitze (mit 5procentiger Carbolsäurelösung), dem Verbot des Essens und Trinkens im Krankenzimmer, der Verbrennung von Verbandstücken und der Reinigung der Instrumente (ebenfalls mit 5procentiger Carbollösung) und der Beseitigung übler Gerüche durch Lüftung allein (nicht durch Räuchern) ordnet diese Desinfectionsanweisung an: „Nach Ablauf der Krankheit bringe man benutzte, nicht waschbare Kleidungsstücke, Betten, Kissen, Matratzen, Decken, seidene Stoffe, Teppiche, Pelzwerk, Polstermöbel ohne fournirtes äusseres Holzgestell vorsichtig, d. h. ohne viel zu rühren, beziehungsweise gar zu schütteln oder auszuklopfen, in ein mit 2procentiger Carbolsäurelösung angefeuchtetes Leinentuch eingebunden, in eine der städtischen Desinfectionsanstalten mittelst deren Transportwagen."

„Besudelte Ledersachen (Schuhwerk) sind mit 5procentiger Carbolsäurelösung zu reinigen."

„Alle werthlosen Gegenstände (Bettstroh, unbrauchbar gewordene Kleider und dergleichen) werden verbrannt, und zwar, soweit nach Umfang möglich, im Heiz- oder Kochherd, welcher zur Zeit mit Speisen nicht besetzt sein darf; grössere Gegenstände aber, wie grosse Mengen Bettstroh, gefüllte oder leere Bettsäcke und dergleichen werden durch die Revierpolizei den städtischen Desinfectionsanstalten zur Unschädlichmachung überwiesen."

In Bezug auf Räume und deren Grenzflächen beschränkt sich ferner die Berliner Anweisung auf das Folgende:

„Polirte und geschnitzte Möbel, Bilder mit Rahmen, Metall- und Kunstgegenstände werden mit trockenen Lappen scharf, Tapeten wie gestrichene Wände mit Brod trocken und scharf abgerieben, nachdem der Fussboden des Zimmers vorher mit 5procentiger Carbolsäurelösung stark angefeuchtet ist."

„Von den Wandflächen, welche mit Auswurfsstoffen des Kranken besudelt sind, müssen Tapeten, beziehungsweise Anstrich nach Anfeuchten mit 5procentiger Carbolsäurelösung durch Abkratzen in entsprechender Ausdehnung entfernt werden."

„Alle Fussböden ohne Unterschied, Thüren, Fenster, sowie alle Holzbekleidungen ohne Politur sind nach Cholera, Pocken, Diphtherie, Fleck- und Rückfalltyphus mit 5procentiger Carbolsäurelösung sorgfältig abzuscheuern; letztere lässt man in etwaige Dielenfugen einziehen und wäscht die gereinigten Flächen mit reinem Wasser nach."

„Das zum Abreiben verwendete Brod, beziehungsweise die Lappen werden verbrannt, etwa noch brauchbare Tücher in 2procentiger Carbolsäurelösung auf 24 Stunden eingeweicht, dann in Wasser gekocht und in heisser Kali-Seifenlösung gewaschen."

„Nachdem so jeder Gegenstand im ehemaligen Krankenzimmer, wie jeder Theil des letzteren selbst, vorschriftsmässig und sorgfältig gereinigt ist, lüfte man das Krankenzimmer nach Cholera, Pocken, Diphtherie, Fleck- und Rückfall-Typhus 24 Stunden hindurch."

Es wird also das Verbreiten von gasförmigen Emanationen (Brom, Chlor, schweflige Säure) ganz vermieden. — Verdächtige Leichen sollen — ohne sie zu waschen — in mit Carbol getränkte Leinentücher eingehüllt und baldmöglichst in die Leichenhalle geschafft werden. Alle der Ansteckung ausgesetzten Personen sollen die Hände in 2procentige Carbollösung, Pfleger auch Bart- und Haupthaar sorgfältig reinigen, die Desinfectoren einen besonderen Arbeitsanzug bei ihrem Dienst tragen.

Es ist zu erwarten, dass die Sanitätspolizeibehörden durchwegs dieses sehr vereinfachte Reglement adoptiren werden, sobald dasselbe erst einmal praktisch bewährt und in seiner Leistungsfähigkeit probehaltig befunden sein wird.

Literatur. (Es sind nur Hauptwerke aufgeführt; ein vollständiges Verzeichniss findet sich in Eulenburg's Real-Encyclopädie, Art. Desinfection): Angus Smith, Desinfectants and Desinfection. Edinburg 1869. — Faye, Quels sont les vrais agents chimiques etc. Compt. rend. 1870. — H. Eulenberg und H. Vohl, Die Kohle als Desinfectionsmittel und Antidot. Vierteljahrschr. f. gerichtl. Med. 1870. — C. Esse, Die Desinfection von Kleidungsstücken, Matratzen etc. in öffentl. Krankenhäusern. Vierteljahrschr. f. öffentl. Gesundheitspflege. 1871. — Reinigung und Entwässerung Berlins. Hefte von 1871 und folgende. — Liebreich, Ueber präcipitirende Desinfectionsmittel. Berl. klin. Wochenschr. 1872. — Devergie, De la desinfection de la morgue de Paris. Ann. d'hyg. 1873. — Adams, On the use of desinfectants. London 1873. — Camerer, Ueber Desinfection und Desodorisirung der Excremente. Württemb. Corr.-Bl. 1874. — Salkowski, Ueber einige Desinfectionsmittel Vierteljahrschr. f. gerichtl. Medic. 1875. — Vallin, De la désinfection par l'air chaud. Ann. d'hyg. 1877 und 1878. — Merke, Die Desinfectionseinrichtungen in Moabit. Virchow's Archiv 1879 und 1880. — v. Pettenkofer, Bericht über die Desinfection von Schiffen. Berlin 1879. — Mehlhausen, Versuche über die Desinfection geschlossener Räume. Ebenda. — A. Wernich, Grundriss der Desinfectionslehre. Wien 1880. Zweite Auflage, 1882. — F. Hoffmann, Ueber Desinfectionsmaassregeln. Vierteljahrschr. f. öffentl. Gesundheitspflege. 1880. — Pasteur et Collin, Etablissements à Paris etc. Ann. d'hyg. 1880. — Wolffhügel, Koch, Gaffky, Löffler, Hüppe, Knorre, Mittheilungen aus dem kaiserl. Gesundheitsamte. Berlin 1881, Nr. 5 6, 8. 9. 10, 11. — G. M. Sternberg, Experiments with Desinfectants. Nat Board of Health.-Bull. 1881. — E. Vallin, Traité des desinfectants et de la désinfection. Paris 1882. — Hüppe, Ueber einige Vorfragen zur Desinfectionslehre. Militärärztl. Zeitschr. 1882. — B. Fischer und B. Proskauer, Ueber die Desinfection mit Chlor und Brom. Mitheilungen d. kaiserl. Gesundheits-Amtes. 1884. — Conferenz zur Erörterung der Cholerafrage. II. Berl. klin. Wochenschr. 1885. — M. Wolff, Ueber die Desinfection durch Temperaturerhöhung. Virchow's Archiv 1885. — Ueber städt. Desinfectionsanstalten. Verhandl. des d. Vereines f. öffentl. Gesundheitspflege in Breslau. 1886.

Wernich.

Von den vom Publikum in den Apotheken häufig verlangten Desinfectionsmitteln (die aber, wie aus der vorstehenden Abhandlung ersichtlich ist, ihrem grössten Theile nach, nur „Desodorirungsmittel“ sind) mögen folgende genannt sein:

Desinfectionsmittel, a) pulverförmige. 10 Th. rohe Carbolsäure, mit 90 Th. Torfgrus, Sägespähnen, Steinkohlenasche oder dergl. gut gemengt. — 20 Th. rohe Carbolsäure, 30 Th. Kalkhydrat, 50 Th. Torfgrus. — 10 Th. Steinkohlentheer, 90 Th. Sägespähne, Torfgrus, Asche oder dergl. — 10 Th. rohe Carbolsäure unter 90 Th. Torfgrus gemischt, dann mit 100 Th. grob gepulvertem Eisenvitriol vermengt. — 10 Th. rohe Carbolsäure, 15 Th. Kalkhydrat, 75 Th. Gyps. — Chlorkalk für sich allein oder mit gelöschtem Kalk oder Gyps gemischt. — 80 Th. angekohlte Sägespähne mit 20 Th. concentrirter roher Eisenchloridlösung besprengt. — Alle Torfgrus (Torfmull, Torfspreu) enthaltenden Mischungen eignen sich besonders zum Einstreuen in Abtritte, Nachtstühle, Pissoirs etc., weil Torf ausserordentlich aufsaugefähig ist; auch das zuletzt aufgeführte Gemisch ist sehr wirksam und findet beispielsweise auf allen Stationen der sächsischen Eisenbahnen Verwendung. Zum Aufstellen in Krankenzimmern wählt man eine Mischung von 10 Th. reiner Carbolsäure mit 90 Th. Sägespähnen.

Desinfectionsmittel, b) flüssige. Schmierseifenlauge, durch Lösen von 1 Th. Schmierseife in 100 Th. weichen Wassers hergestellt. — Carbolwasser, aus 2 Th. roher oder 1 Th. reiner Carbolsäure mit 100 bis 50 Th. Wasser hergestellt; das aus reiner Carbolsäure hergestellte Wasser, 1 : 100, kann auch zum Verstäuben in

Krankenzimmern u. s. w. benutzt werden. — Chlorkalklösung, aus 1 Th. Chlorkalk zu 100 bis 50 Th. Wasser. — Eisenvitriollösung, aus 1 Th. Eisenvitriol zu 4 Th. Wasser. — Sublimatlösung, 1:1000, das allerbeste Mittel, aber nur bei Ueberwachung durch einen Sachverständigen! — Ausserordentlich desodorisirend wirken Lösungen von Kaliumpermanganat (1 Th. zu 100 bis 50 Th. Wasser), besonders auf Flüssigkeiten, bei festen Massen nur an der Oberfläche. — Die SÜVERN'sche Desinfectionsflüssigkeit besteht aus 100 Th. gelöschtem Kalk, 15 Th. Chlormagnesium, 15 Th. Steinkohlentheer und 300 Th. Wasser.

Desinfectionsmittel, c) gasförmige. Hierher sind zu rechnen die Räucherungen mit Chlor, Brom, schwefliger Säure u. dergl.; werden solche in der Apotheke verlangt, so empfiehlt es sich, immer erst mit dem betreffenden Arzte Rücksprache zu nehmen. Zur Ausführung der Räucherung geben die in allen Staaten erlassenen amtlichen Verordnungen Anleitung (ebenso die MYLIUS'sche „Anweisung zur Desinfection in Krankheitsfällen", Pharmac. Centralhalle, Jahrg. 25, pag. 323, auch als Separatabdruck erschienen).

Desinfectionsspiritus. Kölnisch-Wasser mit 1 bis 2 Procent Carbolsäure; zum Verstäuben in Krankenzimmern, auch als Zusatz zum Waschwasser.

Desinfectionsseife ist Seife mit einem Zusatze von 10—20 Procent Carbolsäure; wirklich desinficirend wirkt aber nur die Sublimatseife, vorausgesetzt, dass sie kunstgerecht hergestellt ist, was sich äusserlich dadurch kundgibt, dass sie weiss oder fast weiss, aber nicht grau oder gar schwärzlich ist. G. Hofmann.

Desinficientia (Désinfectants), Desinfectionsmittel, die zur Zerstörung der Erreger contagiöser Krankheiten in Anwendung kommenden Mittel, welche eine Abtheilung der Antiseptica (Bd. I, pag. 446) bilden. Th. Husemann.

Desmobacterien. Mit diesem Ausdrucke bezeichnete F. COHN jene Bacterien (s. Bd. II, pag. 78), bei denen die einzelnen Zellen die Form von längeren Stäbchen oder Fäden besitzen, während er die aus ganz kurzen Stäbchen bestehenden Bacterien Mikrobacterien nannte. Andere Autoren fassen aber sowohl die kürzeren als die längeren stäbchenförmigen Bacterien unter der Bezeichnung Bacillen zusammen. Weichselbaum.

Desnos' Bandwurmmittel ist eine der DEBOUT'schen Emulsion taenifuge (s. d.) ähnliche Emulsion aus Semen Cucurbitae.

Desodorisantia, Deodorisantia (franz. désodorisants in Analogie mit Désinfectants neugebildet). Bezeichnung einer Abtheilung namentlich früher bei Desinfection viel benützter Mittel, deren Angriffspunkt die bei Fäulnissprocessen und nicht selten auch bei infectiösen Processen sich entwickelnden fötiden Gase (vorwaltend Schwefelwasserstoff und flüchtige Fettsäuren) bilden, indem sie entweder deren Geruch durch ihren eigenen, stärkeren, aber relativ angenehmeren verdecken (Räucherungen mit Harzen, Acetum aromaticum, Carbolsäure, Jodoform) oder die Gase selbst mechanisch binden (Kohle) oder sie durch Oxydation zerstören (Chlor, Brom, Jod, Chlorkalk, JAVELLE'sche Lauge, Kaliumpermanganat, Ozon und Ozonide, Wasserstoffsuperoxyd u. a.). Obschon die Deodorisantien in der Desinfection (s. d.) jetzt eine untergeordnete Rolle spielen, da nur wenige auch auf die organisirten Erreger von Fäulniss und Infection energisch deletär wirken (s. Bd. I, pag. 448), sind sie dennoch bei fötiden Secreten, Ulcerationen u. s. w. nicht entbehrlich.

Th. Husemann.

Desorganisation bedeutet die Umbildung geformter Bestandtheile der Pflanze in ungeformte. Die Desorganisation ist also stets mit einem Verluste der Structur, oft auch mit einer chemischen Metamorphose verbunden. Sie kann Zellinhaltsbestandtheile betreffen, z. B. die Stärke- oder die Chlorophyllkörner — dieselben verlieren dabei ihre charakteristische Form und innere Structur und verwandeln sich in formlose Klumpen — oder die Zellmembran, die alsdann ebenfalls, oft unter chemischer Veränderung, in ungeformte Massen übergeht. Eine Desorgani-

sation unter chemischer Veränderung, beziehungsweise Auflösung erleidet die Stärke beim Keimungsprocess und die Chlorophyllkörner in den Blättern im Herbst; eine Desorganisation, verbunden mit Ueberführung in Gummi, erfährt die Zellmembran bei der Gummibildung bei den Akazien und Amygdalaceen. Desorganisation ist also meist gleichbedeutend mit rückschreitender Metamorphose. Tschirch.

Desoxycodein, $C_{18}H_{21}NO_2$, bildet sich beim Erwärmen von Codein mit Bromwasserstoffsäure auf 100° neben Bromcodid und Bromtetracodein. Unlöslich in Wasser, färbt sich rasch an der Luft. Ganswindt.

Desoxydation. Ein chemischer Process, dessen Endresultat Abspaltung von Sauerstoffmolekülen ist. Wird dieser Process an Körpern vollführt, welche zuvor erst durch Aufnahme von Sauerstoff in die Sauerstoffverbindung übergeführt waren, so bezeichnet man denselben wohl auch mit Reduction. Letztere Bezeichnung gebraucht man vornehmlich bei der Desoxydation von Metalloxyden entweder im Wasserstoffstrom oder mittelst der Reductionsflamme des Löthrohrs. Ganswindt.

Desoxymorphin, $C_{17}H_{19}NO_2$. Bildet sich bei der Einwirkung von Bromwasserstoff auf Bromcodein und gleicht ganz dem Desoxycodein. Ganswindt.

Destillation. Man versteht unter Destillation im Allgemeinen ein Verfahren, durch welches eine Flüssigkeit durch Zuführung von Wärme in Dampf und dieser durch zweckmässige Abkühlung wieder in Flüssigkeit zurückverwandelt wird.

Eine besondere Art ist die trockene Destillation, durch welche aus nicht flüssigen, meist kohlenwasserstoffhaltigen Körpern theils gasartige, theils tropfbar flüssige, theils feste Stoffe erhalten werden.

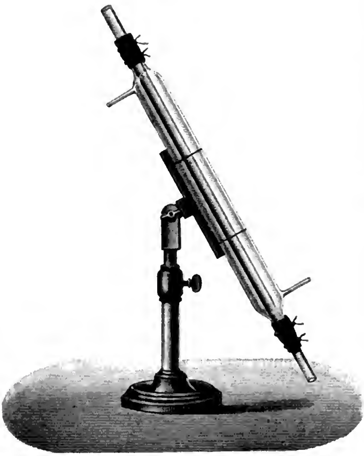
Die Destillation ist ein Process, welcher auf dem Gebiete der Pharmacie, der wissenschaftlichen und praktischen Chemie, der Technologie und der Hygiene die grösste Verbreitung und die mannigfachste Anwendung gefunden hat.

Ueberall wird entweder die Reindarstellung der flüchtigen Stoffe oder eine Abscheidung derselben von minder flüchtigen Stoffen bezweckt.

Den einzelnen Zwecken entsprechend sind besondere Apparate construirt worden. Sämmtlichen Apparaten sind drei Haupttheile gemeinsam eigenthümlich: das Destillationsgefäss, in welchem die betreffende Substanz erhitzt wird, die Kühlvorrichtung, in welcher die Verdichtung der Dämpfe stattfindet und die Vorlage, in welcher das Destillat gesammelt wird (in welche es herabtröpfelt, *destillere*). Für wissenschaftliche Untersuchungen und bei der Destillation im Kleinen bedient man sich gewöhnlich gläserner, selten irdener oder metallener Destillationsgefässe und verwendet als solche Kolben oder Retorten. Erstere müssen mit einem mit Abführungsrohr verbundenen Aufsatz, dem Helm, oder mit Korkverschluss, durch welches ein Abzugrohr für die Dämpfe geht, versehen sein. Letztere sind für gewisse Zwecke mit einem Tubus versehen, durch welchen Thermometer, Gasleitungsröhren und andere Gegenstände in die Flüssigkeit eingeführt werden können; auch ist die Füllung der Retorten durch den Tubus derjenigen durch den Hals vorzuziehen. Die Erhitzung dieser Gefässe geschieht bei niedrig siedenden Flüssigkeiten auf dem Dampf- oder Wasserbade, bei höher siedenden Stoffen auf dem Oel- oder Sandbade, oder über freiem Feuer mit untergelegtem Drahtnetz. Glasgefässe, welche über freiem Feuer erhitzt werden, müssen möglichst gleichmässige Wandstärke besitzen. Bei Retorten muss der Hals schön gebogen sein und der Tubus einen richtigen Sitz haben. Um das Stossen, d. h. das plötzliche Auftauchen grösserer Dampfblasen, zu vermeiden, legt man Gegenstände in die Flüssigkeit, die eine möglichst grosse Oberfläche darbieten, z. B. gewaschenen, scharfkörnigen Sand, Bimssteinstückchen, Platinspiralen, oder bedeckt, wo es angebracht ist, die Flüssigkeit mit einer dünnen Schicht von Paraffin. Als Kühlgefäss wendet man entweder lange gerade oder schlangenförmig gebogene Röhren an, welche, innerhalb eines zweiten Gefässes ruhend, von zufliessendem Wasser umspült werden können. Die erstbezeichneten, in compendiöse, leicht be-

wegliche Form gebracht, sind unter dem Namen LIEBIG'sche Kühler (Fig. 70) bekannt; kleine Schlangenrohrkühler sind Bestandtheile der SALLERON-Apparate. Seltener bedient man sich einfacher Zwischenrohre, die mit Fliesspapier oder Zeug umwickelt sind, welches von Zeit zu Zeit mit frischem Wasser betröpfelt wird. Wohl aber findet öfter unter völliger Weglassung eines besonderen Apparates ein directes Kühlen der Vorlage statt, sei es durch Einlegen derselben in Eiswasser, oder sei es durch Belegen derselben mit Textilstoffen und ununterbrochene Befeuchtung derselben mit kaltem Wasser. In den LIEBIG'schen Kühler muss das Wasser von unten eintreten und nach oben zu emporsteigen; der Zufluss muss so geregelt sein, dass es nicht über 20—25° warm abläuft. Als Recipient oder Vorlage kann jedes passende Gefäss Verwendung finden; gewöhnlich nimmt man Kolben oder Flaschen dazu. Bisweilen fehlt es an einer passenden Verbindung zwischen Destillationsgefäss, Kühlapparat und Vorlage; entweder es ist der Retortenhals zu kurz oder zu weit, oder es bedarf eines Zwischengliedes zwischen Kühlrohr und Vorlage. Man behilft sich in diesen Fällen mit Vorstössen oder Allongen, die in den verschiedensten Formen, meist oben weit, bauchig, unten spitz zulaufend, bisweilen gebogen, oder aus mehreren Theilen bestehend, construirt sind. Sie werden mit Hilfe durchbohrter Korke in oder über die entsprechenden Theile geschoben, oder mit feuchter Thierblase dampfdicht mit dem Apparate in Verbindung gebracht.

Fig. 70.



Zu gewissen Zwecken ist eine Destillation im luftverdünnten Raum nothwendig, und zwar dann, wenn entweder die Dämpfe bei gewöhnlicher Siedetemperatur eine Zersetzung erleiden, oder wenn der Rückstand, auf dessen Gewinnung alsdann der Hauptwerth gelegt ist, nicht anders, als durch Anwendung unter dem Siedepunkt der Flüssigkeit liegender Temperaturen unzersetzt zu erhalten ist (condensirte Milch, Zucker, Malz- und Fleischextract). Der luftverdünnte Raum lässt sich durch Anbringung einer Wasserluftpumpe, deren Saugrohr durch einen Tubus der doppelt tubulirten Vorlage geführt wird, und vorausgesetzt, dass alle Theile des Apparates luftdicht unter einander verbunden sind, erzeugen. Wo eine Luftpumpe nicht vorhanden ist, lässt sich ein Vacuum dadurch erzeugen, dass man durch Erhitzen der Flüssigkeit, ohne zu kühlen, zunächst die Luft durch Dampf vertreibt und nun erst anfängt zu kühlen. Man kann hierzu dem Apparate eine Einrichtung geben, welche ermöglicht, die Oeffnung, aus welcher die Luft entwichen, zu schliessen (durch Glashahn oder Zuschmelzen); oder man lässt die Luft durch ein, durch den zweiten Tubus der Vorlage luftdicht geführtes zweischenkliges, mit seinem längeren Schenkel in Quecksilber tauchendes Rohr durch das Quecksilber hindurch entweichen. Im letzteren Falle steigt, so wie die Kühlung beginnt, das Quecksilber im Rohr so weit in die Höhe, als dem verminderten Dampfdrucke im Innern des Apparates entspricht und dient somit gleichzeitig als Manometer und als Sicherheitsvorrichtung.

Um Flüssigkeitsgemische, deren einzelne Theile bei verschiedenen Temperaturen flüchtig sind, von einander zu trennen, bedient man sich der **fractionirten Destillation**. Diese besteht darin, dass man die Destillation in gewissen Zwischenräumen, z. B. von 10 zu 10 Grad, unterbricht und die einzelnen Fractionen wieder fractionirt destillirt, bis man constant siedende Flüssigkeiten erhält. Man hat hierbei mit der Thatsache zu rechnen, dass in Mischungen Flüssigkeiten mit höherem Siedepunkt bereits anfangen, mit den niedriger siedenden Flüssigkeiten zu verdunsten, und dass die Verdunstung umso schneller von statten geht, als die über der Flüssigkeit befindliche Atmosphäre wechselt. Deshalb geben die ersten Fractionen keine constant siedenden Eliete, sondern bedürfen, wie bereits angegeben, mehrfacher Rectification. Günstigere Erfolge lassen sich erzielen, wenn Vorkehrungen getroffen werden, dass ein Theil der verdichteten Dämpfe, und zwar vorzugsweise die schwerer siedenden Flüssigkeiten entsteigenden Dämpfe, in das Destillationsgefäss wieder zurückfliessen kann, was schon zum Theil dadurch zu erreichen ist, dass man die Retorte hoch, d. h. mit dem Halse nach oben gerichtet, stellt. Ungleich bessere Resultate werden durch Anwendung von Kugelröhren, die dem Destillationsgefäss aufgesetzt werden und als Kühler wirken, erhalten. Unter diesen Röhren wird eine von LINNEMANN angegebene Form besonderer Beachtung empfohlen. Diese Röhren, welche mit zwei bis drei kugelförmigen Ausblasungen und einem seitlichen Abzugsrohr versehen sind, sind an beiden Seiten offen. Durch die obere Oeffnung wird ein Thermometer luftdicht bis zur ersten Kugel eingeführt, mit dem unteren Ende wird das Rohr selbst dem Korkverschluss des Destillirkolbens eingefügt; das Abflussrohr wird mit dem Kühler verbunden. In den cylindrischen Theil der Kugelröhre werden mehrere Körbchen von geflochtenem Platindraht etagenförmig über einander geschoben; dieselben werden durch ihre eigene Federkraft festgehalten. (Fig. 71 und 72.) Von den die Maschen der Drahtnetze passirenden Dämpfen werden durch Luftkühlung die schwerer flüchtigen zunächst verdichtet, füllen die Körbchen mit Flüssigkeit an und bewirken, dass die nachströmenden Dämpfe zurückgehalten und ebenfalls gezwungen werden, sich ihrer schwerer flüchtigen Antheile zu entledigen. In ähnlicher Weise wirken die kugelförmigen Erweiterungen der Röhre, während das in der obersten Kugel selbst befindliche Thermometer den genauen Siedepunkt des Destillates angibt.

Fig. 71.

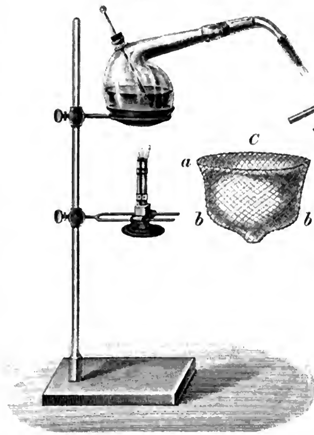


Fig. 72.

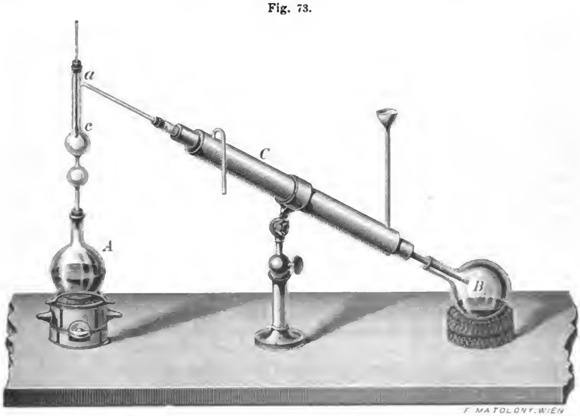


Unter **Rectification** versteht man wiederholte Destillation, um ein Destillat von grösserer Reinheit zu erhalten, aber auch ein Verfahren, nach welchem eine Flüssigkeit durch Einführung von Dämpfen, welche einer gleichen Flüssigkeit entstammen, zur Destillation gebracht wird. Den im Destillationsgefäss verbleibenden Rückstand, den schwerer flüchtigen Theil des Inhaltes, nennt man das **Phlegma**.

Auch behufs Ausführung umfassenderer Destillationen werden in pharmaceutischen Laboratorien und chemischen Fabriken Glasapparate benutzt. Insbesondere zur Destillation von Säuren oder solchen Stoffen, welche anderes Material angreifen würden, verwendet man Destillationsgefässe von Glas oder gebranntem Thon. Derartige Retorten haben entsprechende Dimensionen und werden in eigens construirten Oefen, Capellen- oder Galeerenöfen, seltener über Gasöfen erhitzt. Kühlvorrichtung und Vorlage sind den übrigen Grössenverhältnissen angepasst. Für andere Destillationen bedient man sich mehr oder weniger grosser metallener Kessel — Blasen — die mit einem helmartigen Aufsatz, dem Helm, versehen sind, von welchem ein seitliches Abzugsrohr in das Kühlrohr führt.

Die Blasen sind entweder eingemauert und werden direct erhitzt, oder sie liegen in einem besonderen Behälter und werden von aussen her durch Dampf, gewöhnlich durch gespannte Dämpfe erhitzt, oder es wird durch einen im oberen Theil der Blase befindlichen Tubus Dampf in dieselbe eingeführt und so der Inhalt zur Destillation gebracht. Der Helm, welcher auflutirt oder aufgeschraubt wird ist

Fig. 73.



ebenso, wie das Kühlrohr von Metall. Nur bei älteren und kleineren Apparaten findet ein Lutiren mit einem Kitt von Leinmehl, Bolus und Wasser statt; bei grösseren Apparaten verrichtet ein zwischen den Rändern, die zusammengeschraubt werden, befindlicher Gummireifen die Dichtung; zinnerne Apparate bedürfen überhaupt keiner Dichtung, wenn alle beweglichen Theile conisch passend zu einander geschliffen sind. Blase, Helm und Kühlrohr können die verschiedenste Gestalt haben. Man gibt den Blasen eine kugelförmige, ovale oder zwiebelförmige Gestalt, je nachdem man glaubt, die vorhandene Wärmequelle am besten ausnützen zu können. Sie sind meist von Kupfer, innen verzinnt, seltener von anderem Metall (Blei, Platin, Guss- und Schmiedeeisen, letztere meist nur zur trockenen Destillation). Der Helm ist meist von demselben Metall, aus welchem die Blase gefertigt ist, bisweilen von Zinn. Er ist klein oder gross, kalbkugel-, glocken- oder kegelförmig, stets mit einem seitlichen Abzugrohr versehen. Das Kühlrohr ist fast stets von Kupfer und ruht in dem Kühlfass, in welchem es vom Kühlwasser umspült wird. Schlangenförmig gebogene Kühlrohre sind schwer zu reinigen; man zieht aus diesem Grunde aus zickzackförmig aneinander gereihten Einzelröhren con-

struirte Kühlrohre vor. Die Anschlüsse liegen ausserhalb des Kühlfasses und gestatten durch Abnahme des Schraubenverschlusses ein leichtes Reinigen der einzelnen Röhrentheile. Für gewisse Zwecke, z. B. zum Zweck der Alkoholgewinnung, sind den Destillirapparaten noch Nebeneinrichtungen gegeben, die allerdings für den betreffenden Zweck selbst als Haupteinrichtungen erscheinen müssen. Man wünscht die flüchtigen Bestandtheile des Blaseninhaltes möglichst vollständig und in reinster Form zu gewinnen und sucht dies dadurch zu erreichen, dass man die Dämpfe des Destillates wiederholt der Einwirkung kühler Metallflächen aussetzt und dadurch die schwerer flüchtigen, leichter condensirbaren Bestandtheile derselben (das Phlegma) veranlasst, verdichtet in die Blase zurückzufliessen. Die hierzu dienenden Apparate werden Dephlegmatoren oder Rectificatoren genannt. Eine andere Modification ist die Anbringung des Vorwärmers, in welchem die später zur Füllung der Blase dienende Flüssigkeit durch die in der Blase entwickelten Dämpfe erhitzt wird, wodurch einmal die Dämpfe selbst wasserarm werden, der Flüssigkeit Alkohol entzogen und eine Menge Brennmaterial gespart wird. Grosse Spiritusbrennereien sind für Dampfbetrieb eingerichtet; die vollkommensten, in Deutschland am meisten benutzten Apparate sind die von PISTORIUS und der Colonnenapparat von SAVALLE.

Auch in pharmaceutischen Laboratorien bedient man sich mit Vorliebe der Dampfdestillation. Ein diesem Zwecke dienender, sehr compendiöser und weit verbreiteter Apparat ist der von BEINDORFF construirte. — S. Dampfapparate.

Soll mit der Destillation eine Extraction verbunden werden, so wendet man gespannte Dämpfe an, die in einem getrennt vom Destillirapparat aufgestellten Dampfkessel entwickelt, und mit welchen gewöhnlich mehrere Apparate gleichzeitig gespeist werden. Dieses Verfahren wird vorzugsweise bei der Darstellung aromatischer Wässer und ätherischer Oele angewandt. Die zerkleinerten Substanzen, aus denen die flüchtigen Bestandtheile gewonnen werden sollen, werden locker auf ein den Boden der Blase bedeckendes Sieb geschüttet. Die 100° heissen Dämpfe treten durch eine im Boden der Blase befindliche Oeffnung ein und durchdringen das Material in kräftig lösender Weise.

Die Destillation wird so lange fortgesetzt, bis ein farb- und geruchloses Destillat erhalten wird. In Fabriken ätherischer Oele ist zwischen Kühler und Blase eine Florentiner Flasche eingeschaltet, aus welcher das noch ölhaltige wässerige Destillat durch ein bis fast auf den Boden der Blase gehendes Rohr immer wieder in diese zurückgeführt wird, bis völlige Entölung stattgefunden hat.

Eine andere Methode zur Erlangung kräftiger aromatischer Wässer oder Spirituse nennt man Cohobiren. Sie besteht darin, dass man das Destillat in die Blase zurückgiesst und entweder wiederholt über denselben Destillationsrückstand oder über neue Mengen derselben Substanz abzieht. Auf diese Weise werden die in der Pharmacie gebräuchlichen zehn- und mehrfach concentrirten Wässer hergestellt.

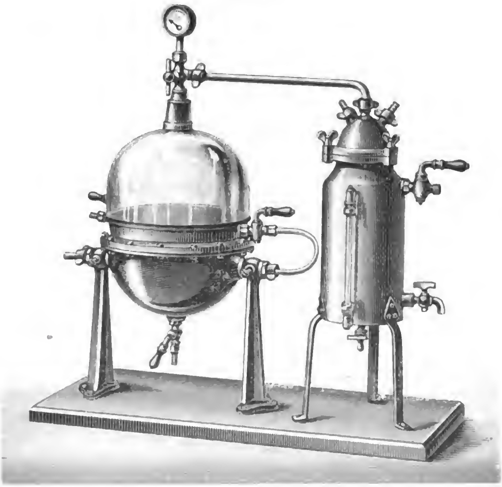
Die Destillation im luftverdünnten Raum findet mannigfache Anwendung in pharmaceutischen Laboratorien und in der Grossindustrie. Das Hauptaugenmerk ist hierbei weniger auf das Destillat, als wie auf Gewinnung des Destillationsrückstandes gerichtet. Man bedient sich hierzu eigens construirter, sogenannter Vacuumapparate (Fig. 74).

Die Blase bildet hier ein verzinnter Kessel, welcher in einen grösseren Kessel so eingelassen ist, dass der Zwischenraum mit Dampf gespeist werden kann. Ein anderes Dampfrohr führt in den Kessel hinein, um den zur Austreibung der Luft benöthigten Dampf zulassen zu können. Ferner ist ein mit Hahn und Saugrohr versehener Tubus an dem Kessel angebracht, um während des Arbeitens neue Flüssigkeit aus dem Vorrathsgefäss nachziehen zu können. Endlich ist noch eine zur Einführung eines Thermometers befindliche Oeffnung in demselben vorhanden. Den Helm bildet eine mittelst Gummiringes luftdicht aufgesetzte Glasglocke, welche

im oberen Theil eine mit Manometer und Vierwegehahn versehene Hülse trägt, an welche gleichfalls das nach dem Condensator führende Abzugsrohr angeschraubt ist. Der Condensator, innerhalb dessen ein mit Wasserleitung in Verbindung zu setzender Kühler liegt, dient zur Wiedergewinnung der oft werthvollen Flüssigkeiten (Aether, Alkohol etc.), die aus einem am unteren Theil des Apparates angebrachten Hahn abgelassen werden können. Ein am oberen Theil des Apparates angebrachter Hahn kann mit einer Luftpumpe in Verbindung gebracht werden, die in Betrieb gesetzt wird, wenn nicht vorgezogen wird, die Luft durch Dampf auszutreiben.

In chemischen, Mineralwasser- und in Eisfabriken, sowie auf Kriegsschiffen functioniren Apparate zur schnellen Darstellung grosser Mengen von destillirtem Wasser. Sie bestehen in der Hauptsache aus zwei sehr grossen, durch Dampfrohr mit einander verbundenen Cylindern, von denen der eine als

Fig. 74.



Dampfentwickler, der andere als Condensator dient. Der eine ist bis zur zulässigen Höhe mit vorgewärmtem Wasser gefüllt, welches durch ein innerhalb desselben liegendes System von Dampfröhren zum Sieden gebracht wird. Der Heizdampf wird in einem besonderen Kessel entwickelt. Die aus dem Entwickler in den Condensator entweichenden Dämpfe passiren mehrere in demselben liegende Systeme von Kühlröhren, die von continuirlich frisch zulaufendem Wasser umspült werden, und werden hier condensirt. Das ablaufende Wasser wird in einem Bassin gesammelt und von hier abgelassen. Derartige Apparate vermögen täglich 60 h destillirtes Wasser und darüber zu liefern.

Völlig verschieden von der Destillation der Flüssigkeiten mit verhältnissmässig niedrigem Siedepunkt ist die nur bei hohen Temperaturen ausführbare trockene Destillation, die in der Technik eine hervorragende Rolle spielt. Während dort chemisch fertige, nur in ihren äusseren Eigenschaften verschiedene Körper

von einander getrennt werden, oder doch nur chemische Zersetzungen niederer Grade stattfinden, finden hier tiefeingreifende Zersetzungen statt. Der trockenen Destillation werden gewöhnlich nur organische Körper, d. h. solche, die in der Hauptsache aus Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff bestehen, unterworfen. Beim Erhitzen derselben entweicht zunächst das in ihnen vorhandene hygroskopische Wasser. Bei weiterer Erhitzung findet eine Lockerung der Atome, eine Spaltung der Moleküle und eine Umlagerung derselben statt, die zur völligen Auflösung des bisherigen Bestandes und zur Neubildung der verschiedensten und complicirtesten Verbindungen führt. Die Gestaltung derselben wird stets von der Natur des Materiales, von der Höhe der angewandten Temperatur und der Art ihrer Steigerung, von dem im Destillationsgefässe befindlichen Druck, von der Form und Grösse der Destillationsgefässe selbst und von der Art der Dampfverdichtung abhängig sein. Im Allgemeinen wird sich ein Theil des gebundenen Sauerstoffes mit äquivalenten Mengen Wasserstoff und Kohlenstoff zu Wasser und Kohlensäure verbinden. Wasserstoff- und Kohlenstoffatome werden sich zu Kohlenwasserstoffen aneinander lagern, Stickstoffatome werden zur Bildung von Ammoniak- oder Ammoniumbasen oder Cyanverbindungen Verwendung finden. Während bei der Destillation kohlenstoffarmer Körper, wie Oele, Harze, die Gesammtmenge des Kohlenstoffes zur Bildung flüchtiger Stoffe verbraucht und entfernt wird, bleibt von kohlenstoffreicheren Körpern, von Brennmaterialien, Braunkohlen, ein grosser Theil des Kohlenstoffes in Form von Coaks oder Brandharzen u. s. w. in der Retorte zurück. Je mehr Wasserstoff im Destillationsmaterial vorhanden ist, um so grösser wird im Allgemeinen die Menge der complicirteren Zersetzungsproducte sein.

Als Destillationsgefässe pflegt man gusseiserne, seltener irdene Retorten zu verwenden; noch seltener werden aus Platten oder Blechen zusammengenietete Kästen, die in Gefässöfen eingesetzt werden, benutzt. Die Retorten haben entweder Kesselform, oder es sind liegende, seltener stehende, mit Mannloch versehene Cylinder; sie sind zu mehreren neben- und übereinander einem Ofen eingebettet und werden entweder jede für sich, oder mehrere gemeinsam durch eine Feuerung erhitzt.

Was die Condensationsvorrichtungen anbetrifft, so sind sie den Destillationsproducten entsprechend, und es sind häufig für diejenigen, welche als die werthvollsten gelten, noch besondere Neben- und Reinigungsapparate, wie z. B. bei der Bereitung von Leuchtgas, angebracht. Meistens sind die Abzüge der einzelnen Retorten zu einem grösseren Hauptrohr vereinigt; seltener werden die Destillationsproducte der einzelnen Retorten für sich aufgefangen. Wenn nicht etwa das Hauptaugenmerk auf die Gewinnung des festen Destillationsrückstandes, wie bei der Verkohlung der Kohlen, gerichtet ist, so wird man auf die ergiebigste Ausbeute von flüssigen oder gasförmigen Producten zu sehen haben. Den flüssigen Theil bilden zwei Schichten, eine wässerige und eine ölige Schicht. Die **wässerige** Flüssigkeit reagirt **alkalisch**, wenn Ammoniak und Stickstoffverbindungen vorwalten (z. B. in dem bei der Verkohlung der Knochen und bei der Darstellung des Leuchtgases enthaltenen Destillat), oder sie reagirt **sauer**, wenn sie Essigsäure und von der Reihe der fetten Körper ableitbare Verbindungen enthält (z. B. in dem bei der trockenen Destillation des Holzes erhaltenen Destillat). Die ölige Flüssigkeit, aus welcher eine Anzahl wichtiger Stoffe abgeschieden werden kann (wie Paraffin, Naphthalin, Kreosot, Benzol u. s. w.) und welche den Ausgangspunkt für eine höchst wichtige Farbenindustrie bildet, wird **Theer** genannt. Der bei der Verkohlung der Knochen gewonnene Theer ist als rohes **Thieröl** *(Oleum animale foetidum)* in Apotheken usuell. Ueberall, besonders aber bei der Gewinnung des Holzessigs, sind Vorkehrungen getroffen, dass beide Arten von Flüssigkeiten getrennt von einander aufgefangen werden können. Es geschieht dies durch Einschaltung grösserer Gefässe zwischen Retorte und Kühlvorrichtung, in welcher sich die schwerer flüchtigen, leichter condensirbaren Stoffe absetzen. Als eigentliche Condensationsvorrichtungen dienen entweder wirkliche, mit Schlangenrohr etc. versehene Kühlfässer oder man bedient sich einer Anzahl durch Blei- oder irdene Rohre unter

einander verbundener, mit Abzughahn versehener kleinerer Gefässe, die man einfach der Einwirkung der kühlen Luft überlässt. Die gasförmigen Producte werden, wenn ihre Gewinnung, wie die des Leuchtgases, nicht Hauptzweck ist, entweder Leuchtzwecken nutzbar gemacht und bei ihrem Austritt aus dem für sie bestimmten Abzugrohr direct verbrannt oder sie werden in die Feuerung geleitet und kommen der Heizung zu Gute. Sie bestehen aus einer Mischung von brennbaren (Kohlenwasserstoffen, Kohlenoxyd u. s. w.) und nicht brennbaren Gasen (Kohlensäure) und müssen, wenn sie allgemeinen Brennzwecken dienen sollen, von allen Unreinigkeiten durch einen besonderen Reinigungsprocess befreit werden. — S. Leuchtgas.

Elsner.

Determination, d. h. Bestimmung, nennt man das Hinzufügen besonderer Merkmale zu einem allgemeinen Begriffe, wodurch dieser an Inhalt gewinnt, dagegen an Umfang abnimmt; so wird der weite Begriff „Mensch" durch die Bestimmung „alt" zum engeren Begriffe „Greis". Der Gegensatz zu Determination ist Abstraction, d. i. die Ausdehnung oder Verallgemeinerung eines Begriffes durch Hinweglassen besonderer Merkmale.

Detonation ist der Knall, welcher hervorgerufen wird durch das Hineinstürzen von Luft in einen durch plötzlich eintretende chemische Zersetzungen (Pulver, Dynamit) oder Verbindungen (Knallgas, Chlorwasserstoffgas) erzeugten luftleeren Raum. Meist ist eine Detonation von Licht- oder Wärmeentwickelung begleitet, welche indessen nicht zum Wesen der Detonation gehören. Detonation ist also nicht, wie in einigen Lehrbüchern zu lesen, „eine chemische Trennung oder Vereinigung unter Verpuffung", auch nicht „der unter starkem Geräusch verlaufende Act einer chemischen Verbindung", sondern lediglich das Verpuffen oder der Knall selber, also nur eine secundäre akustische Erscheinung in Folge einer chemischen Zersetzung oder Verbindung.

Ganswindt.

Deuteropin, ein wenig gekanntes Opiumalkaloid, s. d.

Deuto- (aus dem Griechischen) bezeichnet die höhere Oxydationsstufe und war früher in der pharmaceutischen Nomenclatur, jetzt noch in Frankreich, in Gebrauch. *Deutochloruretum Hydrargyri, Deutochlorure de mercure sublimé* = *Hydrargyrum bichloratum; Deutojoduretum Hydrargyri, Deutojodure de mercure* = *Hydrargyrum bijodatum.* Ferner: *Deutochromas, Deutomurias, Deutonitras, Deutooxydum.* Die niedrigere Oxydationsstufe wird dieser Nomenclatur entsprechend mit Proto- bezeichnet.

Deutsch-Kreutz in Ungarn besitzt einen viel versendeten alkalischen Säuerling. Derselbe enthält in 1000 Th. $NaHCO_3$ 0.877, $CaH_2(CO_3)_2$ 0.963, $MgH_2(CO_3)_2$ 0.319, NaCl 0.093.

Deutscher Kaffee, ein Wurzelsurrogat, s. Cichorienkaffee, Bd. III, pag. 133.

Devay's Pilulae Zinci valerianici. 1 g *Zincum valerian.*, 0.1 g *Extr. Belladonnae*, je 1 g *Extr. Chinae* und *Extr. Gentianae* zu 20 Pillen, welche versilbert werden.

Devergie's Solutio arsenicalis. 0.1 g *Acidum arsenicosum* und 0.1 g *Kalium carbonicum* werden in 500 g *Aqua* gelöst, dann 0.5 g *Spiritus Melissae compos.* hinzugefügt und mit *Tinctura Coccionellae* gefärbt. 1 g Solutio enthält 0.0002 g arsenige Säure.

Devildora, s. Debreedwa.

Devonisches System ist eine auf dem silurischen System auflagernde mächtige Schichtengruppe sedimentärer Gesteine; es trennt das silurische System von der Steinkohlengruppe.

Dextran, $C_6H_{10}O_5$, ist ein durch Gährung gewonnenes Gummi und bildet sich bei der Milchsäuregährung des Zuckers neben Milchsäure und Mannit, kann auch bei der Milchsäurebereitung als Nebenproduct gewonnen werden. Es findet sich oft in grosser Menge in der Melasse und wird daraus gewonnen durch Zusatz von 40—50 Procent Wasser, Ansäuern mit HCl, und Zumischen von Alkohol. — Amorphe, in Wasser zu einer klebrigen Flüssigkeit leicht lösliche Masse, welche von Alkohol als elastische, fadenziehende Masse gefällt wird. Stark rechtsdrehend; reducirt FEHLING'sche Lösung nicht, gibt aber mit derselben einen hellblauen Niederschlag. Geht durch Kochen mit verdünnter Schwefelsäure langsam in Glukose über.
Ganswindt.

Dextrin, Stärkegummi, $C_6H_{10}O_5$. Das Dextrin gehört zur Gruppe der Kohlehydrate, deren aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff bestehende Glieder die letztgenannten Elemente im wasserbildenden Verhältnisse besitzen. — Vorkommen und Bildung: Das Dextrin ist zuerst von VAUQUÉLIN 1811 erkannt, von PERSOZ und PAYEN 1833 näher untersucht und von verschiedenen Forschern in Getreidekörnern (FÜRSTENBERG, VON PLANTA, STEIN) und in den aus solchen hergestellten Nahrungsmitteln, wie Bier und Brod, gefunden worden; auch ist dasselbe (von LIMPRICHT, BERNHARD und SANSON) in Blut, Muskeln, Milz und Leber von körnerfressenden Thieren nachgewiesen worden. Es ist im Allgemeinen als ein bei der Umwandlung der Stärke in Zucker entstehendes Zwischenproduct zu betrachten. Diese Umwandlung kann auf mannigfache Art bewirkt werden: durch Rösten des Stärkemehls, durch Einwirkung von Säuren oder von Diastase auf Stärkemehl. Gewinnung: Das Rösten der Stärke geschieht entweder in flachen Kästen oder in rotirenden Cylindern, die einer Temperatur von 180—200° ausgesetzt werden. Bei höherer Temperatur findet leicht Verbrennung der Stärke statt, während feuchtem Stärkemehl niedrigere Temperaturen (160°) der Umbildung günstig sind. In manchen Fabriken wird beliebt, das Stärkemehl unter Zusatz geringer Mengen fremder Hilfsmittel (Milch, Alaun) mit Wasser zu formbarer Masse anzurühren, diese in Stücke zu schneiden, zu rösten und zu sieben. Das durch den Röstprocess gewonnene Dextrin wird im Handel Leiocom oder Leiogomme (Röstgummi) genannt. — Bei der Säurebehandlung kommen Salzsäure, Schwefel-, Salpeter- und Oxalsäure in Betracht. Sowohl Menge, wie Verdünnung und auch Zeit der Einwirkung werden durch praktische Betriebserfahrungen ermittelt und festgestellt. Nach einem von PAYEN mitgetheilten Verfahren werden 1000 kg Kartoffelstärke mit 300 l Wasser und 2 kg concentrirter Salpetersäure durchfeuchtet; die getrocknete und gesiebte Masse wird, auf flache Schubladen in 3—4 cm hohe Schichten ausgebreitet, 1—1.5 Stunden in einem 110° warmen Luftbade erhitzt. Die Säuren müssen arsen- und chlorfrei sein; arsenfrei aus hygienischen Gründen, chlorfrei, weil bei der Anwendung chlorhaltigen Dextrins in der Textilindustrie das Chlor die Wirkung der Druckfarben etc. beeinträchtigen würde. Wird Oxalsäure verwendet, so muss dieselbe, wenn die Einwirkung vollendet ist, mittelst Calciumcarbonates wieder entfernt werden. Eine von FICINUS herrührende Vorschrift für das früher officinelle Präparat liess 300 g Kartoffelstärke mit 1.5 l kaltem Wasser und 8 g Oxalsäure anrühren und im Wasserbade so lange erhitzen, bis eine herausgenommene Probe durch Jodlösung nicht mehr gebläut wurde. Sodann wurde die Lösung mit gefälltem Calciumcarbonat neutralisirt, nach zweitägigem Stehen filtrirt und das Filtrat zur Trockne gebracht. Bei der Einwirkung der Diastase auf Stärkemehl, von der zur fabriksmässigen Gewinnung des Dextrins nur selten Gebrauch gemacht werden dürfte, ist zu beobachten, dass die umwandelnde Wirkung dieses Fermentes fast ausschliesslich zwischen 60 und 75° stattfindet. Bei niedrigerer Temperatur wird sie unverhältnissmässig stark vermindert, bei höherer hört sie ganz auf. Nie wird Diastase in Substanz, sondern stets Malzaufguss oder Malzschrot verwendet. — Eine praktische Anwendung des Röstverfahrens wird auch bei der Darstellung der Kindernähr-

mehle ausgeübt, während das Diastaseverfahren, welches hier allerdings bis zur fast vollendeten Verzuckerung fortgesetzt wird, einen Hauptprocess in der Bierbrauerei repräsentirt. — Dasjenige, was bisher als Dextrin bezeichnet wurde, ist als ein reines, scharf charakterisirtes Präparat nicht anzusehen; es wird vielmehr stets mit mehr oder weniger grossen Mengen von Stärke, Traubenzucker und denjenigen Substanzen verunreinigt sein, welche zur Darstellung des Fabrikates dienten. Dazu kommt, dass bei der Verzuckerung der Stärke nicht ein bestimmtes Zwischenproduct, sondern eine Menge solcher entstehen, die alle mit dem Namen „Dextrine“ belegt, aber durch ihr Verhalten gegen Jodlösung von einander unterschieden werden. So werden die ersten Umsetzungsproducte, deren Lösungen durch Jodtinctur noch blau gefärbt werden, als Amylogen und Amylodextrin, ein durch Jod rothbraun gefärbtes als Erythrodextrin oder α-Dextrin, ein anderes, welches durch Jodlösung nicht mehr sichtbar verändert wird, als Achroodextrin oder β-Dextrin bezeichnet, während die vollendete Maltose als Maltodextrin oder γ-Dextrin aufgefasst werden soll. — Reines Dextrin ist aus dem Handelspräparat durch mehrmaliges Auflösen in Wasser und Fällen mit Alkohol zu erhalten; das Trocknen des Niederschlages muss bei gewöhnlicher Temperatur, am besten über Schwefelsäure unter dem Recipienten einer Luftpumpe, geschehen, da feuchtes Dextrin bei höherer Temperatur grosse Neigung hat, sich in Traubenzucker zu verwandeln.

Eigenschaften: Das im Handel vorkommende Dextrin bildet entweder ein weisses (durch den Säureprocess gewonnenes) oder ein gelbes bis bräunliches Pulver (durch den Röstprocess gewonnen) oder gummiartige Stücke mit muschligem Bruch oder, wasserhaltig, einen dicken grauen Syrup. Das reine Dextrin ist ein weisses, geruch- und geschmackloses Pulver vom spec. Gew. 1.52. Reines Dextrin löst sich in gleichen Theilen Wasser zu einem neutral reagirenden, klebrigen Syrup, während die Handelspräparate einen erheblichen Rückstand ungelöst lassen. Die wässerige Lösung lenkt die Ebene des polarisirten Lichtstrahles erheblich nach rechts ab, $(a)j = 176^0$. In absolutem Alkohol und in Aether ist das Dextrin unlöslich. Diastase führt Dextrinlösungen bei 60—75° in Maltose über, jedoch nicht vollständig, und bei verschiedenen Temperaturen verschiedene Mengen. Dextrin ist nicht direct gährungsfähig; weil bei der Bierbrauerei durch den Zusatz des Hopfens die zuckerbildende Wirkung der Diastase zu einer Zeit aufgehoben wird, während welcher noch unzersetztes Dextrin in der Würze vorhanden ist, so wird solches auch im fertigen Biere noch zu finden sein. Verdünnte Säuren führen das Dextrin in Traubenzucker über; als Nebenproduct entsteht ein unvergährbarer Körper, den Béchamp Amyloid genannt hat und welcher ebenfalls, wenn auch minder, die Ebene des polarisirten Lichtes nach rechts hinablenkt. Bei Einwirkung heisser concentrirter Salpetersäure entsteht in Wasser lösliche Oxalsäure (Unterschied vom Gummi, welcher in Schleimsäure übergeführt wird, die sich beim Erkalten der Lösung ausscheidet); bei Einwirkung rauchender Salpeterschwefelsäure entsteht in Wasser unlösliches, in Weingeist lösliches Dinitrodextrin $C_6H_8(NO_2)_2O_5$. Beim Erhitzen mit Essigsäureanhydrid entsteht Triacetyldextrin $C_6H_7(C_2H_3O)_3O_5$. Fehling'sche Lösung wird in der Kälte nicht, wohl aber bei längerem Erhitzen, von Dextrinlösung reducirt; Barfoed'sche Lösung (essigsaure Lösung von essigsaurem Kupfer) wird auch beim Erhitzen nicht reducirt (Unterschied vom Traubenzucker). Bleizuckerlösung fällt Dextrinlösung nicht, wohl aber auf Zusatz von Ammoniak (Unterschied von Gummi). Durch Kalk- und Barytwasser werden Dextrinlösungen gefällt, durch Borax, Gerbsäure und Eisenchlorid aber nicht.

Prüfung: Die Prüfung des Dextrins kann umfassen die Bestimmung der Feuchtigkeit, des Aschengehaltes, der löslichen und unlöslichen Bestandtheile, des Gehaltes an reinem Dextrin. Die Feuchtigkeit wird durch Austrocknen einer gewogenen Menge bei 110°, am besten in einer im Oelbade liegenden U-förmigen Röhre unter Durchleiten von getrockneter Luft, bestimmt. Der Gehalt an an-

organischen Körpern wird durch Einäscherung einer gewogenen Menge im Platintiegel ermittelt. Den Gehalt an löslichen Stoffen findet man durch Behandeln einer gewogenen Menge lufttrockenen Dextrins mit der 10fachen Menge Wasser; man verdampft einerseits das Filtrat zur Trockne mit Nachtrocknen bei 110°, andererseits wird das ungelöst Gebliebene im gewogenen Filter bei 110° getrocknet, um gegenseitig Controle auszuüben. Der Gehalt an reinem Dextrin wird nach ROUSSIN folgendermaassen ermittelt: Eine gewogene Menge des Rohdextrins wird mit Wasser zur Syrupconsistenz angerührt; die Mischung wird mit dem zehnfachen Volumen 90procentigem Weingeist vermischt; der Niederschlag wird mit Weingeist gewaschen, getrocknet und gewogen. 1 g dieses getrockneten Dextrins wird in 10 ccm Wasser gelöst; die Lösung wird mit 30 ccm 56procentigem Weingeist, 4 Tropfen 26procentiger Eisenchloridlösung und 0.3 g Kreide — zur Fällung von etwa vorhandenem, mit Eisentrihydroxyd sich verbundenem Gummi — versetzt, gut geschüttelt und filtrirt. Das Filtrat wird mit 95procentigem Alkohol gefällt; nach 24 Stunden wird die überstehende Flüssigkeit abgegossen, das Dextrin in wenig Wasser gelöst und zur völligen Trockne gebracht. Der gewogene Rückstand entspricht dem in 1 g enthaltenen reinen Dextrin und ist alsdann auf die Menge des in Angriff genommenen Rohdextrins zu berechnen.

Bestimmung: Behufs Ermittelung des Dextrins für analytische Zwecke pflegt man dasselbe in Traubenzucker überzuführen und diesen nach SOXHLET mit FEHLING'scher Lösung zu bestimmen. Die Ueberführung geschieht durch 6stündiges Erhitzen mit 2procentiger Schwefelsäure im Oel-, Salz- oder Luftbade bei 110° in zugeschmolzenen Glasröhren oder in REISCHAUER'schen Druckfläschchen. Nach ALLIHN soll durch $1^1/_2$stündiges Kochen einer 10procentigen Dextrinlösung mit 2procentiger Salzsäure über freiem Feuer unter Anwendung eines Rückflusskühlers dasselbe Resultat zu erreichen sein. 10 Th. Traubenzucker werden 9 Th. Dextrin bei der Berechnung gleich erachtet. Dextrin neben Traubenzucker ist mit FEHLING'scher Lösung zu bestimmen, da diese zunächst nur von letzterem, vom Dextrin aber erst nach längerer Zeit reducirt wird. Die Bestimmung des Dextrins neben Rohrzucker unterliegt grösseren Schwierigkeiten. Sie geschieht nach SACHSE durch Ueberführung beider in die entsprechenden Zuckerarten (Invertzucker und Dextrose) und Ermittelung ihres Verhaltens gegen FEHLING'sche und SACHSE'sche Lösung. Während sich die erstere gegen beide Zuckerarten gleich verhält, reducirt die letztere ungleiche Mengen derselben, und zwar sollen nach SACHSE 40 ccm seiner Lösung (18 g Quecksilberjodid und 25 g Kaliumjodid in Wasser gelöst unter Zusatz von 80 g Kaliumhydroxyd in Wasser gelöst zu 1 l aufgefüllt) 0.1342 g Dextrose, aber nur 0.1072 g Invertzucker entsprechen. Würden nun z. B. 25 ccm der invertirten Lösung gerade genügen, um die in 40 ccm der SACHSE'schen Lösung enthaltene Menge (0.72 g) Jodquecksilbers zu zersetzen und hätte dieselbe Menge, mit FEHLING'scher Lösung geprüft, 0.125 g Zucker ergeben, so würde die Berechnung folgendermaassen sein:

$$x + y = 0.125 \text{ (x Dextrose, y Invertzucker)}$$
$$x \cdot \frac{0.72}{0.1342} = x \cdot 5.36 \text{ KaJ und } y \cdot \frac{0.72}{0.1072} = y \cdot 6.71 \text{ KaJ}$$
$$5.36\,x + 6.71\,y = 0.72$$
$$x + y = 0.125$$
$$x = 0.087$$
$$y = 0.037$$

Die Mischung bestand also aus 87 Th. Dextrin und 37 Th. Rohrzucker (J. KÖNIG, Die menschl. Nahrungs- und Genussmittel. Berlin, Julius Springer). — Anwendung: Das Dextrin wird vorzugsweise in der Technik gebraucht, als Verdickungsmittel der Beizen für Zinkdruck, zur Herstellung der Farben in Kattun- und Tapetendruckereien, in der Medicin zur Anlegung von Trockenverbänden, früher auch zur Darstellung trockener Extracte. Elsner.

Dextro-Quinine = Diconchinin, $C_{40}H_{46}N_4O_3$, ist unter erstgenanntem Namen als Ersatz des Chinins in Amerika in Gebrauch. — S. Chinaalkaloide, Bd. II, pag. 696.

Dextrogyr = den polarisirten Lichtstrahl nach rechts drehend.

Dextrose = Traubenzucker. S. Glukose.

dg = Decigramm. Officiell sind die Maassbezeichnungen Deci- ($^1/_{10}$) und Deka- ($^{10}/_1$) nicht gebräuchlich, sondern nur die Bezeichnungen für den $^1/_{100}$ (Centi-), $^1/_{1000}$ (Milli-) oder den $^{100}/_1$ (Hekto-) und $^{1000}/_1$ Th. (Kilo-). — S. Gewichte.

Di- (griechische Vorsilbe = doppelt), in gleicher Weise in Verwendung, wie die aus dem Lateinischen entlehnte Vorsilbe Bi- (s. d.), z. B. *Diacetas, Disulfat.* Die neue chemische Nomenclatur wendet ausschliesslich die Vorsilbe Di- an, um zu bezeichnen, dass im Derivat zwei gleiche Substituenten enthalten sind, z. B. Diäthyl, Diphenylamin, Dioxybernsteinsäure, Diazoverbindungen, Diamine u. s. w.

Di, das chemische Symbol von Didym.

Diabetes (διαβαίνω, hindurchfliessen). Jede mit andauernder Ausscheidung ungewöhnlich grosser Harnmengen einhergehende Krankheit wurde von den Alten als *Diabetes* bezeichnet. Diabetes bedeutete also *Polyurie.* Gegenwärtig wendet man den Namen Diabetes nur auf zwei Formen von Polyurie an und unterscheidet sie als *Diabetes mellitus* und *Diabetes insipidus;* beide entstehen nicht in Folge von Nierenerkrankung. Beim *Diabetes mellitus* wird mit dem Harne Traubenzucker ausgeschieden; deshalb wird die Krankheit auch Zuckerharnruhr genannt. Der Zuckergehalt variirt von Spuren bis 10, ja bis 25 Procent; die ausgeschiedene Zuckermenge beträgt im Mittel 200—300 g, in extremen Fällen 1000 g täglich. Der Zucker ist auch im Blut und in sämmtlichen Secreten nachweisbar; so im Speichel, im Schweiss, in den Thränen, im Magensaft, im Lungenauswurf, in diarrhoischen Stuhlentleerungen und auch in Transsudaten. Der Krankheitsverlauf ist ein chronischer.

Beim *Diabetes insipidus* beobachtet man eine abnorm gesteigerte Harnmenge ohne gleichzeitigen Zuckergehalt; die Stickstoffausscheidung ist nicht immer vermehrt. Die Krankheit verläuft chronisch und kommt im Gegensatz zu *D. mellitus* meist bei jüngeren Individuen vor. Die täglichen Harnmengen belaufen sich auf mehrere Liter.

Beide Arten von Diabetes können bei Thieren künstlich erzeugt werden. Ein Stich, der eine bestimmte Stelle am Boden der vierten Gehirnkammer trifft, verursacht *Diabetes mellitus*, man hat diese Stelle das Diabetescentrum genannt. Wenn eine Stelle am Boden des vierten Ventrikels unmittelbar vor diesem eigentlichen Diabetescentrum verletzt wird, entsteht einfache Polyurie ohne Zucker, also ein dem *Diabetes insipidus* gleicher Zustand.

Diabetes bark wird von englischen Drogisten die Rinde von *Anacardium occidentale L.* genannt.

Diacaustica (καίω, ich brenne) nennt man die Figur, welche ein cylindrisches Lichtbündel bildet, nachdem es durch eine stark gekrümmte Sammellinse hindurchgegangen und gebrochen worden ist. Von einer schwach gekrümmten Linse wird dieser Lichtcylinder in einen Lichtkegel umgewandelt, dessen Spitze im Brennpunkte der Linse liegt. Bei stark gekrümmten Linsen sind die Brennpunkte der Randstrahlen und der centralen Strahlen merklich von einander entfernt; es entsteht somit eine Reihe aufeinander folgender immer mehr spitz werdender Lichtkegel, deren gemeinsame Berührungsfläche die Diacaustica oder die diacaustische Fläche ist; sie hat die Gestalt eines Zeltdaches mit einwärts geschweiften Conturen.

Ein durch die Axe der diacaustischen Fläche gelegter Schnitt gibt eine diacaustische Linie. Die Diacaustica ist die Ursache, dass stark gekrümmte Linsen undeutliche Bilder geben. — S. Aberration, Bd. I, pag. 10, und Katacaustica.

Diacetin. Ein Essigsäureester des Glycerins $C_3 H_5 <^{OH}_{(C_2 H_3 O_2)_2}$.

Diacetsäure = Acetessigsäure, s. d. Bd. I, pag. 50.

Diachel (oder Diakel), verstümmelte Abkürzung von Diachylon (διά und χυλός). **Weisser Diachel** oder **weisses Diachylonpflaster** ist Emplastrum Lithargyri; **gelber Diachel** ist Empl. Lithargyri compositum; **brauner Diachel** ist das vorige, mit Ocker braun gefärbt. **Diachylonsalbe**, s. Unguentum diachylon.

Diacodion, von διά und κωδέα (Mohnkopf), ein aus Mohnköpfen bereitetes Mittel, daher Syrupus diacodion u. s. w.

Diacridium oder Diagridion ist ein altes Synonym für Scammonium.

Diadelphia (δίς, doppelt und ἀδελφός, Brüder), XVII. Classe des LINNÉ'schen Pflanzensystems. Die zu derselben gehörenden Pflanzen besitzen Zwitterblüthen, deren Staubgefässe in zwei Bündel verwachsen sind oder ein Staubgefäss ist frei und die übrigen sind verwachsen. Die Staubbeutel sind frei.

Je nach der Zahl der Staubgefässe (4—6—8—10, von den letzteren 9 verwachsen, 1 frei) unterscheidet man die Ordnungen: 1. Tetrandria, 2. Hexandria, 3. Octandria, 4. Decandria. Die Blumenkrone ist schmetterlingförmig, daher die hierhergehörigen Pflanzen *Papilionaceae* genannt werden. Sydow.

Diaetetica (διαιτητικός, zur Lebensweise, zur Diät gehörig), Mittel, welche, ohne hervorragende Arzneiwirkung zu zeigen, vorzugsweise zur Ernährung der Kranken dienen und aus den zur Erhaltung des gesunden Körpers dienenden Naturproducten oder aus denselben gemachten Zubereitungen, welche der Digestion geringen Widerstand darbieten, bestehen. Die am meisten benutzten Diaetetica sind Fleisch und Milch und die zahlreichen Präparate aus diesen (Fleischextract, Pepton, Serum lactis, Kumys, Kefir u. a. m.), aus dem Pflanzenreiche die Cerealien und Hülsenfrüchte nebst ihren nicht minder zahlreichen Zubereitungen (Kindermehle, Malzextracte, Leguminosen u. s. w.). Auch die zum Theil den Genussmitteln zufallenden gebräuchlichen Getränke (Kaffee, Thee, Chocolade, Bier, Wein) werden den Diaetetica zugezählt. Die alte Eintheilung der Medicamente in diätetische, chirurgische und medicinische (CELSUS) ist gegenwärtig nicht mehr durchzuführen. Th. Husemann.

Diäthylacetal und Dimethylacetal haben Verwendung als Ersatz des Chloralhydrats gefunden. Das erstere, Diäthylacetal, kurzweg Acetal genannt, Aethylidendiäthyläther, $C_6 H_{14} O_2 = CH_3 . CH <^{O C_2 H_5}_{O C_2 H_5}$ findet sich im Verlauf der Branntweindestillation und entsteht durch Oxydation von Alkohol mittelst Braunstein und Schwefelsäure. Es ist in Wasser schwer löslich, nach Alkohol riechend, siedet bei 104° und besitzt ein spec. Gew. = 0.8314 bei 20°. Das Dimethylacetal, Aethylidendimethyläther, $C_4 H_{10} O_2 = CH_3 . CH <^{OCH_3}_{OCH_3}$ findet sich im rohen Holzgeist und bildet sich bei der Oxydation eines Gemenges von Aethylalkohol und Methylalkohol; es ist eine ätherische Flüssigkeit, siedet bei 64° und besitzt ein spec. Gew. von 0.867 bei 1°. Vermuthlich durchlaufen beide den Organismus unzersetzt. Als Form der Darreichung empfiehlt sich eine Emulsion, zum Inhaliren eignet sich Diäthylacetal, seines höheren Siedepunktes wegen, weniger gut als Dimethylacetal. Die Dosen sind noch nicht sicher festgestellt. — S. auch Acetale, Bd. I, pag. 10. Schneider.

Diäthylamin, $NH<^{C_2H_5}_{C_2H_5}$, stellt ein Ammoniak vor, in dem 2 Atome Wasserstoff durch 2 Aethylgruppen ersetzt sind. Man gewinnt es durch Einwirkung von Bromäthyl auf Aethylamin, wobei sich bromwasserstoffsaures Diäthylamin in gelben Nadeln abscheidet. Brennbare, bei 57.5° siedende, in Wasser leicht lösliche Flüssigkeit. Starke Base, welche wohlcharakterisirte Salze bildet. Ganswindt.

Diagnosis (διαγιγνώσκω, genau erkennen, unterscheiden) nennt man das Erkennen eines Naturobjectes oder eines Zustandes aus der Summe seiner charakteristischen Merkmale. In der Naturgeschichte stellt man die Diagnose über ein Thier, eine Pflanze, ein Mineral, indem man die allgemeinen und eigenthümlichen Merkmale des Gegenstandes zusammenfasst und daraus Familie, Gattung und Art bestimmt.

Die Diagnose gibt die zur Unterscheidung erforderlichen Merkmale in möglichster Kürze an und wird daher meist nur einige Organe zu berücksichtigen haben, während im Gegensatz hierzu die Beschreibungen sowie die zwischen Diagnose und Beschreibung stehenden Charaktere ein vollständiges Bild geben sollen. Man kann, der Eintheilung der Naturreiche entsprechend, Classen-, Familien-, Gattungs-, Artdiagnosen unterscheiden, die sich in der Regel auf einzelne bestimmte Organe erstrecken. So hat man es bei den Gattungsdiagnosen der Pflanzen wesentlich mit den Eigenschaften der Blüthentheile, einschliesslich der Frucht, bei den Artdiagnosen aber mit denen der vegetativen Organe zu thun. Zur Abfassung der Diagnosen bediente man sich früher ausschliesslich und bedient man sich auch jetzt noch in den meisten wissenschaftlichen systematisch-botanischen Werken der lateinischen Sprache, die sich hier, wo Missverständnisse durchaus vermieden werden müssen, ihrer internationalen Verständlichkeit wegen namentlich empfiehlt. Mylius.

In der Heilkunde stellt man die Diagnose einer Krankheit aus ihren Symptomen. Bei der Stellung der Diagnose muss von der medicinischen Zeichenlehre, Semiotik, Gebrauch gemacht werden; doch ist man häufig genug genöthigt, die Modalität des Auftretens, sowie den Verlauf der Krankheit mit in Betracht zu ziehen um zu einer bestimmten Diagnose zu gelangen. Besonders im Beginne einer Erkrankung muss die Diagnose häufig in suspenso gelassen und in der Behandlung blos auf die Bekämpfung lästiger Krankheitssymptome hingearbeitet werden. Die Wissenschaft, welche die Kunst lehrt, Krankheiten richtig zu erkennen, nennt man Diagnostik.

Diagometer sind von ROUSSEAU und PALMIERI construirte Apparate, die dazu bestimmt sind, das elektrische Leitungsvermögen fetter Oele rasch und sicher zu messen. Es sollen sich damit besonders leicht Verfälschungen des Olivenöles erkennen lassen, da das elektrische Leitungsvermögen desselben weit kleiner ist, als das der anderen Oele. Benedikt.

Diagramm. Um die Zahl und die Anordnung der Blüthentheile in einfacher Weise zu versinnlichen und viele Blüthen in dieser Hinsicht vergleichen zu können, bedient man sich des Blüthengrundrisses oder des Diagramms. Es ist dies ein Schema, in welchem die Blüthentheile im Grundriss nach Zahl und Stellung zu einander durch Zeichen dargestellt sind, die ungefähr ihrem Querschnitt entsprechen. Es werden hierbei die einzelnen Blüthenblattkreise, so namentlich Kelch- und Kronblätter, zur besseren Unterscheidung mit verschiedener Schraffirung versehen. Um den Werth des Diagramms noch zu steigern, wird auch wohl die Lage der Blüthe zu den vorausgehenden Blättern, sowie bei Seitenblüthen zur Abstammungsachse angemerkt. Schwierige und abnorme Erscheinungen in der Bildung einer Blüthe können durch die schematische Zeichnung eine Erklärung finden, und zwar wird ein solches Diagramm, bei dessen Composition auch theoretische Erwägungen stattfinden, ein theoretisches genannt, während es andererseits, wenn es nur die äussere Erscheinung ohne Erklärungsversuch wiedergibt, als empirisches bezeichnet wird.

Die Vergleichung der Diagramme ergibt, dass die Anordnung der Blätter der einzelnen Kreise zweifacher Art sein kann und darnach unterscheidet

Fig. 75.

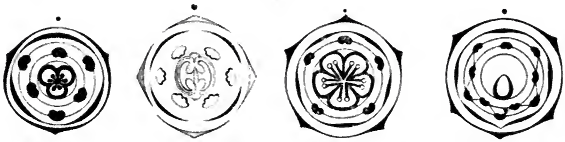


Diagramm der Lilienblüthe. Diagramm der Cruciferenblüthe. Diagramm der Leinblüthe. Diagramm einer Schmetterlingsblüthe.

Die auf einanderfolgenden Kreise bedeuten von aussen nach innen: Kelch, Blumenkrone, Staubgefässkreise, Pistill. Der Punkt deutet die Stellung der Blüthenstandsaxe an. (Nach Eichler und Leunis-Frank.)

man zwei grosse Gruppen von Blüthenformen, nämlich cyclische und acyclische.

Fig. 76.

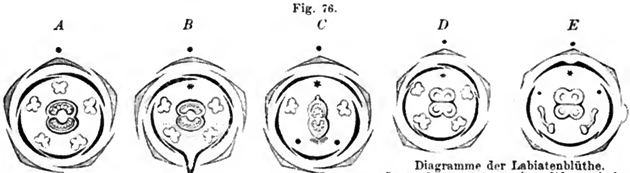
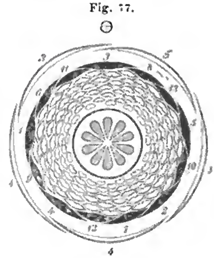


Diagramme der Scrophularineenblüthe. *A* von *Verbascum nigrum*, *B* von *Linaria vulgaris* mit gespornter Unterlippe, *C* von *Gratiola officinalis*.

Diagramme der Labiatenblüthe. *D* von *Lamium album* mit 4 didynamischen Staubgefässen, *E* von *Salvia officinalis* mit 2 Staubgefässen (nur die eine Antherenhälfte ausgebildet) und 2 Staminodien. * Unterdrücktes Staubgefäss.

Cyclische Blüthen sind solche, deren Kreise Quirle bilden, wobei jedoch bemerkt werden muss, dass aus der Deckung der Kelch- und Kronenblätter in der Knospe bei vielen auf eine ursprünglich spiralige Anordnung geschlossen werden kann. Nach der gewöhnlich für jede Blüthe charakteristischen Anzahl von Blättern in jedem Blüthenkreise unterscheidet man von letzteren zwei-, drei-, vier-, fünf- etc. gliederige (dimere, trimere, tetramere, pentamere etc.). Dimere Blüthenkreise haben z. B. Circaea und Majanthemum, trimere die meisten Monocotyledonen, tetramere Oenothera und viele Rubiaceen, pentamere viele Dicotyledonen, hexamere Lythrum, heptamere Trientalis. Das Androeceum und Gynaeceum von Sempervivum zeigt bis zu zwanzig Blätter in cyclischer Anordnung. Obwohl meist sämmtliche Blüthenkreise gleichgliederig sind, tritt doch auch, namentlich im Gynaeceum eine andere Anzahl — in der Regel eine geringere — auf (z. B. Umbelliferen), während sich andererseits die erwartete Anzahl eines Kreises vervielfältigt. Der letztere Fall wird vorzugsweise durch Auftreten mehrerer übereinander stehender Quirle (z. B. das sechsblätterige, aus zwei dreigliederigen Quirlen bestehende Perigon

Fig. 77.



Acyclischer Blüthengrundriss der Seerose (*Nuphar luteum*). *1–5* Kelchblätter; *1–13* Kronenblätter; mehrere 13gliederige Wirtel von Staubgefässen; ein 10fächeriger Fruchtknoten. (Nach Eichler.)

vieler Monocotyledonen) oder durch Chorise (s. Bd. III, pag. 102) oder durch Dédoublement (s. pag. 422) hervorgerufen. Die aufeinanderfolgenden Quirle alterniren ziemlich ausnahmslos, und wenn bei einer Blüthe die Blätter zweier Kreise superponirt sind, pflegt man anzunehmen, dass zwischen beiden Kreisen ein Quirl normal unterdrückt ist.

Acyclische Blüthen (Fig. 77) sind solche, bei deren Formationen die Blätter nicht in Kreisen oder Quirlen, sondern spiralig angeordnet sind, wobei die Blätter in der Regel in sehr grosser und nicht bestimmter Anzahl auftreten. Hierher gehören z. B. die Blüthen der Nymphaeaceen, Magnoliaceen, Calycantheen, Cacteen. Sind einzelne Kreise einer Blüthe cyclisch, andere derselben aber acyclisch, so nennt man die Blüthe hemicyclisch, so z. B. bei Anemone, Hepatica, Ranunculus, deren Kelch und Krone sich cyclisch, Staubgefässe und Carpelle aber acyclisch zeigen. — Vergl. auch Blüthenformeln, Bd. II, pag. 318. C. Mylius.

Diagrydium, s. Scammonium.

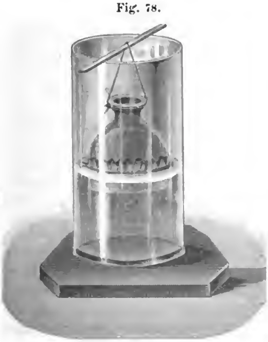
Dialose, eine von PAYEN aus Dialiumfrüchten, die in China statt der Seife zum Waschen benützt werden, dargestellte, im höchsten Grade quellbare Substanz.

Dialysate. Dialysirte Tincturen sind in Amerika aufgetauchte alkoholische Tincturen, vorwiegend alkaloidhaltiger Drogen, die der Dialyse unterworfen werden, um Harze, Fett und Farbstoffe etc. zu entfernen. Die erhaltenen dialysirten Tincturen sollen sich aus diesem Grunde auch mit Wasser, Syrup, Salzlösungen, Glycerin ohne Trübung oder Niederschlag klar mischen. Dialysirtes Eisen = *Liquor ferri dialysati.* Dialysirtes Mutterkornextract = *Extractum Secalis cornuti dialysatum.* Dialysirte Seife = *Sapo dialysatus.*

Dialysator, s. Dialyse.

Dialyse ist die Bezeichnung für einen ganz eigenthümlichen Trennungsvorgang zwischen verschieden gearteten, in der gleichen Lösung befindlichen Stoffen mittelst Diffusion durch eine Scheidewand von vegetabilischem Pergament. Man bedient sich für Zwecke der Dialyse gemeinhin eines Apparates, bestehend aus einem Glasgefäss, dessen Boden aus Pergamentpapier besteht (am besten einer weithalsigen Flasche oder eines Pulverglases, dessen Boden man mit Sprengkohle absprengt und dessen Halsöffnung man dann mit Pergamentpapier umbindet) und einem grösseren mit Wasser gefüllten Cylinder. Senkt man dann das Pergamentpapiergefäss so weit in den mit destillirtem Wasser gefüllten Cylinder, dass die Flüssigkeiten in beiden Gefässen in gleichem Niveau stehen, so ist damit der dialytische Apparat, der Dialysator, fertig. Die Trennung auf dem Wege der Dialyse beruht auf dem verschiedenen Diffusionsvermögen verschiedener Körper durch vegetabilische Membranen; bei einer grossen Anzahl von Körpern, vornehmlich solcher, welche krystallisationsfähig sind, ist das Diffusionsvermögen ein besonders grosses, bei anderen hingegen ist die Diffusibilität eine höchst geringe oder gleich Null. Man hat auf Grund dieses Verhaltens die Körper in zwei Kategorien gebracht, und die ersteren Krystalloide, die letzteren dagegen, welche

Fig. 78.



durchgehends amorph und nicht selten gallertartig sind, Colloide genannt. Die Dialyse dient also zur Trennung der Krystalloide und Colloide; so z. B. von Alkaloiden (welche diffundiren) und Extractivbestandtheilen, wie Harz, Chlorophyll, Farbstoff (welche zurückbleiben). Der Vorgang der Trennung mittelst Pergamentpapier wird als Dialyse bezeichnet, der Vorgang der Diffusion aber, also das Diffundiren selbst, als Osmose oder Diosmose. Ganswindt.

Dialysirte Kieselsäure ist Kieselsäurehydrat in reiner wässeriger Lösung, mittelst der Dialyse gewonnen. Setzt man zu einem Ueberschuss von verdünnter Salzsäure eine Lösung von kieselsaurem Natron, so entsteht kein Niederschlag und das Kieselsäurehydrat bleibt gelöst. Diese Lösung enthält aber noch Chlornatrium und Salzsäure. Bringt man dieselben in einen dialytischen Apparat, wie derselbe unter Dialyse beschrieben wurde, so diffundiren die letzteren durch die Membran und die Kieselsäure bleibt gelöst als dialysirte Kieselsäure zurück.

Ganswindt.

Dialytischer Apparat dient zur Trennung von Körpern durch Dialyse und ist unter Dialyse beschrieben.

Diamagnetismus. Vom Eisen sowie vom Nickel und vom Kobalt wusste man schon vor langer Zeit, dass sie von einem Magnetpole angezogen werden. Die übrigen Körper, bei welchen man eine solche Anziehung nicht bemerkte, bezeichnete man als nicht magnetisch. FARADAY hat 1845 gezeigt, dass ein kräftiger Magnetpol auf jeden Körper eine Wirkung ausübt; dass die Reihe der magnetischen, oder von ihm paramagnetisch genannten Körper viel grösser ist; dass Mangan, Chrom, Palladium, Platin, Cerium, Osmium, Titan und auch verschiedene nicht metallische Substanzen, wie Turmalin, Flussspat, Graphit, Holzkohle und manche Sorten von Papier und Siegellack sich einem Magnetpole gegenüber ähnlich verhalten, wie Eisen, d. h. kugelförmige Stücke (nicht geometrisch kugelförmig, sondern nur in dem Sinne, dass keine Dimension besonders vorherrscht) dieser Substanzen werden von jedem Pole angezogen; in Stäbchenform zwischen zwei Magnetpole aufgehängt, stellen sie sich axial, es fällt nämlich die Längenachse des Stäbchens zusammen mit der Verbindungslinie beider Pole. Kugelförmige Stücke anderer Stoffe hingegen werden von jedem Magnetpole (FARADAY verwendete die Pole kräftiger Elektromagnete) abgestossen; in Stäbchenform zwischen den Polen aufgehängt, stellen sie sich äquatorial, d. h. senkrecht auf die Verbindungslinie beider Magnetpole. Diese Eigenschaft einer grossen Reihe von Körpern, von einem Magnetpole abgestossen zu werden, nannte FARADAY Diamagnetismus. Besonders ausgezeichnet ist der Diamagnetismus des Wismutes und des Antimons.

Auch Flüssigkeiten und Gase sind dem Magnetismus unterworfen. Zur Prüfung auf Paramagnetismus oder Diamagnetismus werden Flüssigkeiten in eine dünnwandige Glasröhre gefüllt, das Rohr horizontal zwischen den Magnetpolen aufgehängt und nachgesehen, ob es sich axial oder äquatorial stellt. Die Flammen brennbarer Gase erhalten durch die Magnetpole eine äquatoriale Stellung. Nach PLÜCKER's Versuchen ist Sauerstoff paramagnetisch und Wasserstoff diamagnetisch.

Diamant (Demant, engl. Diamond, franz. Diamant — vom griechischen ἀδάμας = unbezwingbar abgeleitet — russ. und pers. Almas), der im Verhältniss zu seinem Gewicht und seiner Grösse, sowie seiner Seltenheit und ausgezeichneten Eigenschaften wegen werthvollste aller Edelsteine.

Die wichtigsten Fundorte des Diamanten liegen in Vorderindien zwischen dem 14° und 26° n. Br., auf Borneo und Sumatra, in Brasilien, besonders in den Provinzen Minas-Geraës, Matto-Grosso und Bahia, in Südafrika zwischen dem Oranje- und Vaalfluss mit Einrechnung des Nordufers des letzteren, im Ural, in Nordamerika (im südlichen Allegbany-Gebirge in den Staaten Nordcarolina und Georgia), in Australien u. s. w.

Der Diamant findet sich allermeist in einem eigenartigen Alluvium, in den sogenannten Diamantseifen, in bis 6 m und darüber tiefen, mannigfache Gemengtheile, wie Lehm, Thon, Sand, Grand, Geschiebe, Conglomerate und Breccien führenden Schuttablagerungen der Flussbette oder am Fusse oft hoher Berggipfel. In Indien und Brasilien haben die hier und da mehrere Meter tief liegenden diamantführenden Schichten dieser Ablagerungen nur selten eine Mächtigkeit von 1 m. Merkwürdigerweise ist immer nur eine solche Schicht vorhanden. Ihre Grundmasse oder „Matric“ besteht in Indien aus einem hier und da durch Lehm oder Thon verbundenen Gemenge von Sand und Grand aus Sandstein, Quarz, Jaspis, Chalcedon und Carneol mit Einmengungen grösseren Geschiebes von Hornstein, Granit, Kalkconglomerat u. s. w. Auf der Westseite des Ratoos-Gebirges auf Borneo liegen die aus Serpentin, Diorit, Quarzgeschieben und verhärtetem Mergel bestehenden diamantführenden Seifen unter mächtigen Dammerdeschichten; die Diamanten sind hier von Gold und Platin begleitet. In Brasilien, in Nordamerika und im Ural ist der Itacolumit das Muttergestein. Auch hier wird der Diamant heute nur noch durch Wäscherei aus den Geröllablagerungen und Sanden der Flussthäler, in denen er lose neben anderen Edelsteinen und oft auch neben Gold vorkommt, gewonnen. Die Diamantgruben Südafrikas, welche die durchschnittlich ziemlich grossen, fast immer aber etwas gelblich gefärbten sogenannten Cap-Diamanten liefern, liegen entweder unmittelbar an den Ufern der Flüsse (River Diggings) oder in beträchtlicher Entfernung von Wasserläufen (Dry Diggings). In jenen ist Vorkommen und Gewinnung der Diamanten ähnlich wie in Indien und Brasilien. Die gesammten diamantführenden Massen haben eine Mächtigkeit bis zu 12 m; die Diamanten liegen in einem mit lehmigem Sand oder Thon gemengten buntfarbigen Gerölle und Geschiebe von mancherlei Quarzvarietäten, versteinertem Holz, von solchen Gesteinen, die im oberen Flusslaufe anstehen und in den „Dry Diggings“ vorkommen. Die letzteren bilden etwa den Maren der Eifel vergleichbare kraterartige Vertiefungen, welche nach oben hin mit einer lichtgelblichen mürben, von 15—20 m Tiefe ab mit einer dunkelbläulichgrauen, sehr festen, einem veränderten vulcanisirten Tuff gleichenden Masse ausgefüllt sind. Nur in dieser tuffigen Masse, welche zahlreiche Bruchstücke und oft gewaltige Felsmassen der angrenzenden Gesteine einschliesst, werden Diamanten gefunden. In diesen Vertiefungen ist man selbst bei 150 m Tiefe nicht auf anstehenden Fels gestossen. An der Oberfläche wird der diamantführende Boden in einer Mächtigkeit von bis 1 m von porösem Kalktuff und darauf lagerndem rothem Sande bedeckt, welche Ablagerungen durch die Atmosphärilien oft tief in die Unterlage hinabgeführt wurden und dabei ausnahmsweise und zufällig Diamanten einschlossen. E. Cohn, welcher die Diamantfelder Südafrikas eingehend studirt hat, hält die „Dry Diggings“ für Producte vulcanischer Thätigkeit, die isolirten kraterförmigen Becken für wirkliche Krater; er nimmt an, es sei ihre Ausfüllmasse in Form einer durchwässerten Asche, den Auswurfsmassen der Schlammvulcane ähnlich, zur Eruption gelangt, die eingebetteten Bruchstücke und Felsmassen aber seien Theile der bei der Eruption gehobenen, durchbrochenen und zertrümmerten Schichten der Schiefer und Sandsteine mit den eingeschalteten Diabaslagern, welche das Plateau der sogenannten Karooformation bilden, auf dem die „Dry Diggings“ liegen.

Die Diamantenwäscherei ist eine vielfach mit den einfachsten Hilfsmitteln betriebene Schlämmarbeit. Alle leichteren Theile, wie Lehm, Thon und Sand, werden auf schiefer Ebene, am Maharadi in Vorderindien z. B. nur ein etwa 2 m langes, mit etwa 8 cm hohem Rande versehenes Brett, durch Wasser weggeschwemmt, hierauf die groben Theile ausgelesen und nun der Rückstand auf Diamanten durchsucht. In Brasilien erfolgt das Sammeln der diamantführenden Flussablagerungen in der trockenen Jahreszeit nach vorheriger Ableitung des Wassers durch Dämme, das Waschen aber während der Regenzeit. Unter fortwährendem Umrühren werden hier in Trögen die diamanthaltigen Massen so lange ausgeschlämmt, bis das Wasser völlig klar abläuft, worauf der Rückstand in der Hand durchsucht wird. Die „Dry

Diggings“ Süd-Afrikas werden seit etwa zehn Jahren in sehr regelmässiger Weise und sorgfältig ausgebeutet; die Wäsche erfolgt mit Hilfe von Maschinen, welche täglich bis zu 500000 kg und mehr des diamantführenden Bodens zu waschen gestatten. Seit jener Zeit hat man auch in Afrika viel kleine Diamanten unter 1 Gran Gewicht, die früher meist verloren gingen, gefunden.

Die ältesten, freilich sehr mangelhaften Nachrichten über den Diamant rühren von PLATO her. Weit ausführlichere Mittheilungen über ihn machte PLINIUS, dem schon die indischen Diamanten und die Thatsache bekannt waren, dass mit Diamant andere Edelsteine geschnitten werden können. In Indien ist der Diamant jedenfalls schon im grauen Alterthume bekannt gewesen. In Brasilien hatte man glänzende, beim Goldwaschen gefundene Steine, die erst im Jahre 1727 als Diamanten erkannt wurden, bisher weggeworfen oder als Spielmarken benützt. In Nordcarolina wurden Diamanten im Jahre 1845 aufgefunden, nachdem lange vorher A. v. HUMBOLDT auf die Wahrscheinlichkeit ihres Vorkommens hingewiesen hatte und kurz vorher Itacolumit aufgefunden worden war. Auch für den Ural war aus den bestehenden geologischen Verhältnissen das Vorkommen von Diamanten durch mehrere Forscher und zuletzt durch A. v. HUMBOLDT vorhergesagt worden. Die ersten Diamanten wurden hier im Jahre 1829 gefunden. Die Anzahl und das Gewicht der im Ural gefundenen Steine ist nur unbedeutend. In Südafrika entdeckte man das Vorkommen von Diamanten 1867, auf Sumatra 1840.

Der Diamant ist ziemlich reiner Kohlenstoff. Er stellt die eine der drei allotropen Modificationen des Kohlenstoffs dar. Alle Krystallformen, in denen der Diamant gefunden wird, gehören dem regulären oder Tesseralsysteme an. Die Formen, in denen er am häufigsten auftritt, sind das Octaëder (vorzugsweise bei den indischen) und das Rhombendodekaëder (besonders häufig bei den brasilianischen Diamanten); doch kommen auch andere abgeleitete Formen, Combinationen und Zwillingsformen (schwer zu verarbeiten), selten der Würfel und das Tetraëder vor. Auch Zusammenhäufungen und Verwachsungen sind gefunden worden. Viele, selbst grosse Rohdiamanten lassen kaum deutlich ausgebildete Krystallflächen erkennen, zumal die letzteren selbst bei regelmässigen Formen allermeist gekrümmt sind; es haben dann solche Rohdiamanten oft eine recht unansehnliche Gestalt. Meist ist die Oberfläche der Diamanten glatt, bisweilen aber auch rauh und gestreift und selbst von einer schuppigen oder höckerigen und rissigen Rinde bedeckt.

Die Diamanten sind entweder völlig durchsichtig oder weniger durchsichtig bis undurchsichtig, ganz farblos (vom hohen ersten Wasser) oder mehr oder weniger und in mehreren Schattirungen roth, gelb, grün, blau, braun und selbst schwarz gefärbt. Auch Diamanten mit gefärbten Punkten, Flecken, wolkigen oder moosartigen Zeichnungen in der meist farblosen Hauptmasse und mit Sprüngen (sogenannten Federn) kommen vor. „Wasser“ ist der technische Ausdruck für die höheren Grade der Durchsichtigkeit und Farblosigkeit.

Der Diamant ist durch ausserordentlichen, eigenthümlichen Glanz, durch hohes Lichtbrechungsvermögen (Brechungscoëfficient = 2.487) und prächtiges Farbenspiel (Feuer), das heisst durch bedeutende Farbenzerstreuung ausgezeichnet; sein Feuer ist um so grösser, je höheren Grades sein Wasser, je vollkommener seine Durchsichtigkeit und Farblosigkeit ist.

Trotz seiner grossen Härte (10. und höchster Grad der Härtescala) besitzt er wenig Festigkeit; er ist spröde und leicht pulverisirbar. Parallel den Flächen des regulären Octaëders lässt sich der Diamant leicht spalten und so für die nachfolgende Bearbeitung vorbereiten. Er zeigt einen muscheligen, hin und wieder auch splitterigen Bruch.

Das specifische Gewicht der Diamanten schwankt zwischen 3.33 (ein nordamerikanischer Stein) und 3.55 (orangefarbener indischer Diamant).

Der Ausdehnungscoëfficient des Diamanten ist nach FITZEAU sehr klein (Verlängerung der Längeneinheit von 0—100° = 0.000132; gewöhnliches Glas = 0.000861)

und nimmt mit sinkender Temperatur rasch ab (bei — 42.3° = 0, wonach also hier der Diamant seine grösste Dichte erreicht).

Die specifische Wärme des Diamanten beträgt nach REGNAULT zwischen + 9° und 98° = 0.1469; sie wird nach WEBER erst bei 985° constant: 0.459.

Der Diamant leitet die Wärme schlecht, die Elektricität nicht; durch Reibung wird er positiv elektrisch, verliert aber seine Elektricität schon nach kurzer Zeit wieder vollständig.

PLINIUS hielt noch den Diamant für unverbrennlich, NEWTON aber schloss aus dem starken Lichtbrechungsvermögen und der Dichte des Diamanten, dass er verbrennlich sein müsse. Experimentell wurde seine Verbrennlichkeit zuerst 1694 seitens der Akademie del Cimento zu Florenz dargethan; im Focus eines sehr grossen Brennspiegels bekam der Diamant Risse und verschwand ohne vorheriges Schmelzen unter starkem Funkensprühen. Später wurden wiederholt Diamanten bei Luftzutritt verbrannt; es ergab sich, dass dazu bereits die Schmelzhitze des Silbers (etwa 1000°) ausreicht. Mehrere Beobachter stimmen darin überein, dass der Diamant beim Verbrennen im Focus des Brennspiegels oder vor dem Knallgasgebläse sich schwärzt, als wäre er berusst und dann abfärbt. Beim Verbrennen von Diamant in einer mit Gas geheizten Muffel und von Diamantsplittern auf Platinblech vor dem Löthrohre konnte wohl nur deshalb niemals Schwärzung beobachtet werden, weil hier die Hitze zur Graphitbildung nicht ausreichte (G. ROSE). Bei völligem Luftabschlusse scheint er selbst noch in der Schmelzhitze des Roheisens vollständig unveränderlich zu sein, dagegen in heftigster Weissgluth (Schmiedeeisenschmelzhitze) mit Beibehaltung der Form allmälig in Graphit überzugehen (G. ROSE). Obwohl schon früher LAVOISIER nachgewiesen hatte, dass das Verbrennungsproduct der Diamanten Kohlendioxyd ist, zeigte doch erst H. DAVY, dass der verbrennliche Theil desselben nur aus Kohlenstoff besteht. In Sauerstoff zum Glühen erhitzt verbrennt der Diamant unter lebhafter Feuererscheinung. Mit schmelzendem Kalisalpeter liefert er kohlensaures Kalium. Im feingepulverten Zustande kann er sogar durch Erhitzen mit einer Lösung von chromsaurem Kalium in mit einem Fünftel Volumen Wasser verdünnter Schwefelsäure langsam zu Kohlendioxyd oxydirt werden. Zwischen den in Kohlenspitzen endigenden Polen einer aus 100 Elementen bestehenden BUNSEN'schen Batterie wandelt sich Diamant unter ausserordentlich lebhafter Lichtentwickelung nach vorheriger Erweichung in eine coaksähnliche Masse um und DESPRETZ beobachtete, dass er im luftleeren Raume oder in einem indifferenten Gase unter dem Einflusse einer aus 500—600 BUNSEN-schen Elementen bestehenden Batterie sich verflüchtigt, in Graphit verwandelt und Schmelzung zeigt. Beim Verbrennen hinterlässt er eine Kleinigkeit einer röthlichen, bisweilen aus glänzenden Theilchen zusammengesetzten, Kieselsäure und etwas Eisenoxyd enthaltenden Asche.

Seit etwa fünfzig Jahren kommt von Brasilien her ein aschgrauer bis bräunlichschwarzer derber Diamant in den Handel, der in der Provinz Bahia, und zwar ebenfalls im Seifengebirge, in Gestalt rundlicher Körner oder in rundlichen Stücken von bis Wallnussgrösse, ja selbst bis zum Gewichte von 1 kg gefunden wird.

Die Edelsteinschneider nennen diese Diamantvarietät Carbonado oder Carbonat. Trotz seiner porösen Beschaffenheit hat er doch eine ausserordentliche Härte. Sein specifisches Gewicht wurde zu 3.01—3.42 gefunden. Beim Erhitzen verhält er sich insofern vom Diamant verschieden, als er bei Weissgluth in der Muffel staubartige Theilchen umherspritzt und sich mit kleinen Auswüchsen bedeckt (G. ROSE). Er hinterliess 0.27—2.03 Procent gelbliche Asche, welche aus eisenhaltigem Thon und sehr kleinen durchsichtigen Kryställchen bestand. DES-CLOISEAUX fand zwei kleine Exemplare, welche Octaëder und Hexaëder mit abgerundeten Kanten und rauhen Flächen waren, GÖPPERT aber beschrieb ein Korn, dessen eine Seite abgerundet war, während die andere drei Kanten zeigte, welche zu einer Ecke zusammenstiessen, die wie die dreiflächige Ecke eines Rhombendodekaëders aussah. G. ROSE vermuthet deshalb, es sei der Carbonat eine Pseudo-

morphose. Nach COHEN ist er durch innige Verwachsung zahlreicher kleiner Individuen entstanden, die sich gegenseitig in ihrer Ausbildung gehemmt haben. Mancher Carbonat ist so dicht, dass er sich, wegen der grossen Härte aber nur mit seinem eigenen Pulver, schleifen lässt und dann schöne Steine mit vollkommenem Diamantglanz liefert. Gepulvert wird er zum Schleifen der Diamanten und anderer Edelsteine, sowie zu Felsbohrungen, zum allerfeinsten Abdrehen und Egalisiren von Stahl- und Porzellanwalzen (z. B. in Müllereien) u. s. w. verwendet.

Wegen seiner starken lichtbrechenden und verhältnissmässig nicht grossen farbenzerstreuenden Kraft (= 0.38) hat man einige Male versucht, aus Diamant von sphärischer Aberration möglichst freie und möglichst achromatische Linsen für Mikroskope herzustellen. Kleine, zu Schmucksteinen nicht mehr verwendbare Diamanten mit nicht allzuscharfen Naturspitzen, geben die sogenannten Glaserdiamanten; sie ritzen das Glas nicht blos, sondern veranlassen bei richtiger Führung und unter mässigem Druck einen zusammenhängenden, etwa bis auf 0.1 mm Tiefe eindringenden Sprung. Zu Schreib- oder lithographischen Diamanten, sowie zu Diamantbohrern (für Stahl, Glas, Gestein u. s. w.) und zum feinsten Abdrehen von Metall und anderen harten Stoffen (Rand der Taschenuhrgläser, Stahl- und Porzellanwalzen) verwendet man dagegen die beim Zurichten der Diamanten durch das Spalten mit dem Stahlmeissel abfallenden Bruchstücke, soweit sie passende, scharfe Spitzen und Kanten haben.

Die Kunst der Diamantschneiderei reicht mindestens bis in's vierzehnte Jahrhundert zurück. Berühmt durch grossartige Diamantschneidereien (mit Dampfbetrieb) ist Amsterdam. Die Hauptarbeiten des Diamantschneiders sind das Spalten oder Klieven zur Beseitigung fehlerhafter Stellen und zur Herstellung der Flächen (Facetten) im Rohen mit Hilfe eines feinen, messerförmigen Meissels, das Schneiden, Formen oder Grauen, ein Schleifen, durch welches dem Steine seine allgemeine Form gegeben wird und die grösseren Flächen mit annähernder Genauigkeit hergestellt werden und endlich das Schleifen oder Poliren, die Herstellung sämmtlicher Flächen in der rechten Grösse, Form und gegenseitigen Neigung. Das Schneiden und Schleifen kann, ausser mit gepulvertem Carbonat, nur mit mehr oder weniger feinem Diamantpulver, welches im Stahlmörser aus den Abfällen vom Spalten und aus für Schmuckgegenstände unbrauchbaren Steinen, aus dem sogenannten Diamantbrot, hergestellt wird, bewerkstelligt werden. Das Schleifen erfolgt auf der mit Diamantpulver und Olivenöl bestrichenen, mit grosser Geschwindigkeit in horizontaler Richtung sich drehenden, aus Gusseisen oder weichem Stahl bestehenden flachen Scheibe der Schleifmühle. Für das Schneiden und Schleifen wird der Stein mit Hilfe einer leichtflüssigen Legirung in dem sogenannten Kittstock oder Kegel, beziehungsweise in einer Hülse oder Doppe, diese letztere aber mit ihrem Stiel in einer Zange befestigt; eine Beschwerung der letzteren (2 kg) drückt den Stein an die Scheibe der Mühle an.

Die häufigste und geschätzteste Form der Schmuckdiamanten ist die Brillantform, welche auf zwei abgestutzte, an ihren Grundflächen verbundene Pyramiden zurückzuführen ist. Die oberste Schliffläche heisst Tafel, die unterste, ihr gegenüberliegende und mit ihr parallel verlaufende heisst Kalette (culasse). Ausser dem Brillant sollen noch der Halbbrillant (nur nach oben als Brillant geschliffen, Untertheil fehlend) und die Rosette (Raute oder Rose), der Hauptform nach eine Pyramide (Untertheil fehlt) mit zwei Reihen Flächen, von welchen die der oberen in eine gemeinsame Spitze zusammenlaufen und Sternfacetten heissen, angeführt werden. Zur Schönheit der Schmuckdiamanten gehört unter Anderem ein richtiges Verhältniss der Dimensionen (Höhe des Ober- und Untertheils, Grösse von Tafel und Kalette u. s. w.). Diamanten werden fast immer „à jour“ gefasst, das heisst so, dass der Stein frei schwebend nur durch einzelne Krallen der Fassung gehalten wird, seine ganze Ober- und beziehungsweise auch seine Unterseite also völlig freiliegt.

Der Werth der Diamanten richtet sich nach deren Grösse, nach dem Grade der Reinheit und Fehlerlosigkeit, nach der Schönheit und Gleichartigkeit der

Färbung, nach der Art und Vollkommenheit des Schnittes und nach dem Feuer der Steine. Kauf und Verkauf der Diamanten erfolgt nach dem Gewichte. Die Gewichtseinheiten sind Gran und Karat (= 4 Gran = dem Gewichte des trockenen, bohnenförmigen Samens einer in Ostafrika vorkommenden, Kuara genannten Papilionacee); das Karat entspricht einem Gewichte von 197.0 (Amboina) bis 215.99 mg (Livorno), meist einem Gewichte von 205.0 (Batavia, Borneo und Leipzig) bis 206.13 mg (Wien). Der Preis der Diamanten ist ein ausserordentlich verschiedener. Er wächst bei sonst gleicher Fehlerlosigkeit, bei gleicher Farbe und gleichem Feuer, weit rascher als das Gewicht. Wenn z. B. 20 Diamanten von je 1 Karat Gewicht 6000 Mark kosten, dann wird ein Stein gleicher Güte von 20 Karat Gewicht einen Preis von 120000 Mark und darüber haben. Rohdiamanten gewinnen in der Regel bedeutend an Werth durch den Schnitt; ihr Werth kann sich aber auch erheblich vermindern, wenn beim Schnitt Fehler sichtbar werden, wenn dabei sehr viel entfernt werden muss oder wenn der Schnitt ein mangelhafter ist. So verminderte sich das Gewicht des durch seinen herrlichen Brillantschliff ausgezeichneten „Pitt" oder „Regent" im französischen Kronschatze bei dem zwei Jahre in Anspruch nehmenden Schneiden von 410 bis auf 137 Karat; trotzdem wurde der Werth dieses Brillanten im Jahre 1791 auf 12 Millionen Francs geschätzt. Ulbricht.

Diamantfuchsin heissen sehr reine Fuchsinsorten (s. Fuchsin).

Diamantine Guignot's ist (nach HAGER) eine Mischung aus Gummi Arabicum, Dextrin, Traganth und Gelatine und wird bei der Fabrikation künstlicher Blumen gebraucht.

Diamantkitt. Den Namen Diamantkitt führen verschiedene, insbesondere zum Kitten von Metallen oder von Glas und Steinen auf Metalle verwendete Kitte. Nach HAGER erhält man einen guten Diamantkitt, wenn man 16 Th. Bleiglätte, 15 Th. Schlämmkreide und 50 Th. geschlämmten Graphit mit so viel Leinölfirniss zusammenarbeitet, bis eine plastische Masse entsteht. Die Mischung wird vor dem Gebrauche erwärmt. Benedikt.

Diamantleim ist ein zum Kitten von Glas, geschliffenen Steinen, Korallen etc. verwendeter Kitt. Zu seiner Bereitung lässt man 4 Th. Hausenblase in Wasser oder verdünntem Weingeist quellen, erwärmt auf dem Wasserbade bis zur Lösung und setzt eine Lösung von $^1/_2$ Th. Ammoniakharz und $^1/_2$ Th. Galbanum in 2 Th. möglichst schwachem Spiritus hinzu. Benedikt.

Diamantmörser sind kleine Mörser von polirtem Stahl und dienen zum Zerkleinern von Erzen.

Diamidobenzol = Phenylendiamin, s. d.

Diamidotriphenylmethanfarbstoffe. S. Triphenylmethanfarbstoffe.

Diamine, s. Amine, Bd. I, pag. 295.

Diandria (δίς und ἀνήρ, gen. ἀνδρός, Mann), Name der II. Classe des LINNÉschen Pflanzensystemes, die Pflanzen mit zweimännigen, d. h. zwei freie Staubgefässe besitzenden Zwitterblüthen umfassend. Die Classe gliedert sich nach der Zahl der vorhandenen Griffel (1, 2, 3) in die Ordnungen: *Monogynia, Digynia, Trigynia.*

In den LINNÉ'schen Pflanzenclassen *Gynandria* (XX), *Monoecia* (XXI) und *Dioecia* (XXII) ist *Diandria* ferner Name der 2. Ordnung derselben. Sydow.

Dianenbaum, Silberbaum, *Arbor Dianae.* Veraltete Bezeichnung für die baumartigen Ausscheidungen von metallischem Silber, welche sich bilden, wenn man elektropositive Metalle, z. B. Zink oder Quecksilber, mit Silbernitratlösungen von bestimmter Concentration übergiesst. Benedikt.

Dianthus, Gattung der *Caryophyllaceae,* Unterfamilie *Sileneae.* Kräuter mit knotig gegliedertem Stengel, gegenständigen schmalen Blättern und fünfzähligen Blüthen, deren Kelch an der Basis mit Deckblättern umgeben ist.

Die Blumenblätter der bekannten Gartennelke *(Dianthus Caryophyllus L.)* waren ehemals als *Flores Tunicae s. Caryophyllorum rubrorum* in arzneilicher Verwendung.

Diapensia, Gattung einer nach ihr benannten kleinen Familie der *Bicornes.* Es sind kleine, dichte Rasen bildende Sträucher mit sich deckenden, schmalen, ganzrandigen Blättchen und einzelnen, gipfelständigen Blüthen, welche regelmässig, zwitterig, fünfzählig sind und sich zu fachspaltig-dreiklappigen Kapselfrüchten entwickeln.

Herba Diapensiae ist eine durch nichts gerechtfertigte synonyme Bezeichnung für *Herba Saniculae.*

Diaphaenix, ein aus aromatischen Pulvern und Dattelnmus bereitetes Electuarium der Ph. Gall., enthält Scammonium.

Diaphan (διά, durch und φαίνομαι, ich scheine) ist soviel wie durchscheinend. Glasgemälde auf Fenstern sind Diaphanbilder, weil sie beim Hindurchsehen gegen helles Licht ihren Effect zeigen. Gewöhnlich bezeichnet man mit dem Namen Diaphanbilder eine Nachahmung der Glasgemälde, bestehend in illuminirten oder buntfarbig gedruckten Lithographien, welche mittelst eines klaren Firnisses (Diaphanlack) durchscheinend gemacht und auf eine oder zwischen zwei Glastafeln geklebt werden.

Diaphonometer, Durchsichtigkeitsmesser, ist ein in verschiedener Form ausgeführter Apparat, um aus dem Grade der Durchsichtigkeit die Concentration einer Flüssigkeit zu ermitteln. Das Auge ist zu quantitativen Schätzungen dieser Art nicht befähigt, wohl aber bei wechselnder Dicke der Schicht einen bestimmten Grad der Beleuchtung, bei welcher das Bild einer Lichtflamme sichtbar wird oder erlischt, festzustellen, wobei dann die Länge des ausziehbaren Rohres umgekehrt proportional der Concentration der in demselben enthaltenen Flüssigkeit ist. Solche Instrumente sind zum Prüfen der Milch auf Wasserzusatz im Gebrauche, aber bei dieser so sehr wechselnden Waare, deren Durchsichtigkeit von der nicht immer gleichen Grösse der Butterkügelchen beeinflusst wird, nicht zuverlässiger als so manche andere Vorschläge. Höchst empfindlich ist das Auge beim Vergleiche der Lichtstärke zweier aneinander grenzender Objecte und ist bei Stoffen, deren Durchsichtigkeit, Farbenintensität und Concentrationsgrad einander proportional sind, weit sicherer und ebenso einfach das Colorimeter von WOLFF und die Photometrie durch quantitative Spectralanalyse zu empfehlen. Gänge.

Diaphoretica (von διαφορέομαι, verdunsten), ursprünglich Mittel, welche die gesammte Hautausdünstung (διαφόρησις) befördern, im Gegensatze zu den die gasförmige Ausdünstung (διαπνοή, s. Perspiratio insensibilis) fördernden Diapnoica und zu den die Wasserausscheidung auf der Haut vermehrenden Hidrotica, jetzt als Synonym der letzteren sehr gebräuchliche Bezeichnung für schweisstreibende Mittel (s. Hidrotica). BRUNTON beschränkt die Bezeichnung Diaphoretica auf Stoffe, welche nur unbedeutende Vermehrung der Schweisssecretion bedingen und stellt sie den Sudorifica als den stark schweisserregenden Mitteln gegenüber. Th. Husemann.

Diaphragma oder Blende bedeutet eine gewöhnlich ringförmige Scheibe, welche einen Theil der in ein dioptrisches System einfallenden Lichtstrahlen aufzufangen und nur so viele und solche Strahlen durch die Oeffnung im Centrum hindurchzulassen bestimmt ist, wie zu einer zweckdienlichen Beleuchtung und zu der correcten Wiedervereinigung des vom Objecte reflectirten Lichtes zu symmetrisch gelegenen Bildpunkten erforderlich und geeignet sind. Ein natürliches

automatisches Diaphragma ist die Regenbogenhaut des Auges, welche die Netzhaut gegen zu starke Lichtreize durch Zusammenziehen der Oeffnung schützt. In fast allen dioptrischen Apparaten findet sich in der Entfernung der Brennweite vor dem Collectivglase eine Blende. In der Camera des Photographen gehören zu jedem Objective mehrere besondere Blenden, deren richtige Wahl zur Erzielung guter Beleuchtungseffecte das geübte Auge des Künstlers und des Technikers erfordert. — Vergl. auch Mikroskop. Gänge.

Diapnoica (διαπνέω, ausdünsten), Mittel, welche die gasförmige Hautausdünstung *(Perspiratio insensibilis)* vermehren. Dieselben entsprechen wesentlich den schweisstreibenden Mitteln (s. Hidrotica). Th. Husemann.

Diarrhoe (διαρ-ῥέω, durchfliessen) nennt man einen krankhaften Zustand, bei welchem die Stuhlentleerungen der Zahl nach vermehrt und von flüssiger Beschaffenheit sind. Die Ursache der Diarrhoe ist entweder ein Darmcatarrh oder eine Entzündung der Darmschleimhaut (Typhus, Ruhr, Cholera). — S. auch Abführmittel, Bd. I, pag. 18.

Diascordium, eine nur wenig mehr gebräuchliche adstringirende Latwerge, Electuarium Diascordium. Es werden 1 Th. Opium, 5 Th. *Bolus Armena*, je 10 Th. *Flores Rosae* und *Radix Tormentillae*, je 7½ Th. *Cortex Cinnamomi* und *Rhizoma Zingiberis* (sämmtliche Ingredienzien in fein gepulvertem Zustande) mit 59 Th. *Mel* lege artis zur Latwerge gemischt. 100 Th. enthalten 1 Th. Opium.

Diaspor ist das in der Natur krystallisirt vorkommende, Basen gegenüber als Säure auftretende Aluminiumhydrat, $H_2 Al_2 O_4$.

Diastase, ein in den Pflanzen viel verbreitet vorkommendes, in Wasser lösliches, ungeformtes Ferment-Enzym, welches die Fähigkeit besitzt, in wässeriger Lösung Stärke zunächst in Dextrin und weiter in Traubenzucker oder in Maltose umzuwandeln. Der chemische Vorgang der diastatischen Einwirkung ist der der Wasseranlagerung, wobei es zur Spaltung eines wasserfreien Moleküls (Anhydrids) in einfachere und in wasserhältige Moleküle kommt. So kann man sich die Bildung von Dextrin und Maltose aus Stärke nach folgendem Schema verlaufend vorstellen:

$$\underset{\text{Stärke}}{3\,C_6 H_{10} O_5} + 2\,H_2 O = \underset{\text{Dextrin}}{C_6 H_{10} O_5} + \underset{\text{Maltose.}}{C_{12} H_{22} O_{11}} + H_2 O$$

Da das bei der Einwirkung der Diastase entstehende Dextrin bald weiter zu Zucker hydratisirt wird, lässt sich der Verlauf des Processes quantitativ sehr schwer nachweisen. (Im Thierkörper sind diastatisch wirkende Fermente im Speichel und im Secret der Pancreasdrüse enthalten).

Wie schon oben angedeutet, ist die Diastase im Pflanzenreiche allgemein verbreitet, nur ruhende Pflanzenorgane, welche keine Vegetationserscheinungen zeigen, sind manchmal frei davon. So wurde die Diastase im ruhenden Samen der meisten Pflanzen nachgewiesen, gleichgiltig, ob sie Stärke besitzen oder nicht, jedoch wurde sie in Samen von Lupinen und Mandeln vermisst, ebenso im Sclerotium des Mutterkorns. Im keimenden Gerstenkorn entwickelt sich die grösste Menge dieses Enzyms vom dritten bis zum siebenten Tage, bis zum dreifachen der ursprünglich vorhandenen Menge. Indem im keimenden Samen die unlösliche Stärke durch Diastase in lösliche Verbindungen übergeführt wird, erhält der Samen die Fähigkeit Wasser aufzunehmen, womit der zur Weiterentwicklung des Keimes führende Vegetationsprocess eingeleitet wird.

Die Darstellung der Diastase aus den zerkleinerten Pflanzentheilen gelingt nach allen für die Isolirung der ungeformten Fermente des pflanzlichen und thierischen Organismus angegebenen Methoden. Aus Wickensamen, gekeimter Gerste isolirte v. Gorup-Besanez durch Extraction mit Glycerin und nachherige Fällung mit Alkohol ein in Wasser lösliches Ferment, welches nicht nur Stärke in Zucker umwandelte, sondern auch Eiweiss in verdünnter Salzsäure

in Pepton überführte; dieses Ferment wirkte daher diastatisch und zugleich peptonisirend (über andere Darstellungsmethoden der Diastase s. bei Enzyme). Die Reindarstellung der ungeformten Fermente ist mit grossen Schwierigkeiten verbunden, es ist daher über ihre elementare Zusammensetzung bis jetzt wenig Brauchbares bekannt, so schwankt z. B. der Kohlenstoffgehalt von nach verschiedenen Methoden isolirter Diastase zwischen 45.7 und 55.9 Procent C.

Von praktischer Bedeutung — schon wegen des Brauprocesses, bei welchem die Diastase des Malzes, die darin vorkommende Stärke und Dextrin in Maltose umwandelt — ist das Verhalten der Diastase bei verschiedenen Temperaturgraden. In wässeriger Lösung wirkt die Diastase von 20—60° am besten, als optimale Wirkungstemperatur werden 60° angegeben, bei 65° ist die Schwächung der zuckerbildenden Eigenschaften deutlich, etwas über 75° erhitzt, wird sie wirkungslos. Jedoch lehrt schon die Praxis der Darrmalzbereitung, dass im trockenen Zustande die Diastase ohne Schädigung ihrer Fermentwirkung bis 120° erhitzt werden kann. Das Gefrierenlassen diastatischer Lösungen mindert die Wirksamkeit derselben nicht im Geringsten. Die Wirkung der Diastase wird durch Anwesenheit kleiner Mengen von Säuren (bis zu 0.25 pro Mille Säurehydrat), ferner durch 4procentige Kochsalzlösung befördert, höhere Säuremengen und concentrirtere Kochsalzlösungen (8 Procent und darüber) wirken nachtheilig.

Wie bei allen enzymotischen Processen die Producte derselben durch ihre Anwesenheit die Processe selbst benachtheiligen, so ist dies auch bei der Wirkung der Diastase der Fall: auch hier werden die letzten Mengen Dextrin erst dann von der Diastase angegriffen, wenn man vorher die schon gebildete Maltose entfernt hat.

Loebisch.

Diastole (δια-στέλλω, auseinanderschicken, ausdehnen) nennt man in der Physiologie die Erschlaffung des Herzmuskels und die Ausdehnung der Herzhöhlen, welche nach jeder Herzcontraction eintritt. Nur einen sehr kurzen Moment, in der sogenannten Herzpause, befindet sich das ganze Herz in Diastole; während die Herzkammern noch in Diastole verbleiben, contrahiren sich schon die Vorhöfe — sie treten in die Systole — und pressen das Blut in die noch erschlafften und geräumigen Herzkammern. Sind dieselben mit Blut gefüllt, dann beginnt die Zusammenziehung — Systole — der Kammern. Durch die Systole wird das Blut aus der rechten Herzkammer in die Lungenarterien und aus der linken Herzkammer in die Aorta getrieben.

Diatesseron, Electuarium Diatesseron und **Emplastrum** Diatesseron, beide stellenweise noch gebräuchlich. Das Electuarium ist eine Mischung von gleichen Theilen *Pulv. Gentianae, — Galangae. — bacc. Lauri, — bacc. Juniperi* und — *Myrrhae* mit so viel als nöthig *Mel despumatum.* — Das Emplastrum wird bereitet durch Zusammenschmelzen von 40 Th. *Adeps*, 80 Th. *Cera flava,* 10 Th. *Terebinthina* und 10 Th. *Resina Pini* und, nachdem die Masse halb erkaltet ist, Hinzufügen von je 7½ Th. *Pulv. bacc. Lauri, — bacc. Juniperi, — rad. Galangae* und — *Myrrhae.*

Diatherman nennt MELLONI solche Körper, welche Wärmestrahlen durchlassen, die sich also gegen Wärmestrahlen so verhalten, wie die durchsichtigen Körper gegen Lichtstrahlen (s. auch Atherman). Die Luft ist ein diathermaner Körper und ebenso sehr viele flüssige und feste Körper, wenn auch in sehr ungleichem Maasse. Es ist nämlich zwischen den Wärmestrahlen ein ganz ähnlicher Unterschied, wie zwischen den gefärbten Lichtstrahlen. Eine Platte von Citronensäure lässt Wärmestrahlen durch, wenn auch in nicht sehr grosser Menge; fallen die durch Citronensäure hindurchgegangenen Wärmestrahlen auf eine Alaunplatte, so werden sie von der Alaunplatte fast gänzlich durchgelassen; derselbe Alaun lässt hingegen gar nichts von den Wärmestrahlen durch, die durch eine Glasplatte hindurchgegangen sind. Diese Erscheinung hat die grösste Aehnlichkeit mit dem Durchgang des Lichtes durch gefärbte Mittel; Lichtstrahlen, welche durch

ein grünes Glas gegangen sind, werden bekanntlich von anderen grünen Gläsern leicht durchgelassen; sie werden aber absorbirt, wenn man sie auf ein rothes Glas fallen lässt. MELLONI nannte die Eigenschaft der Körper, gewisse Wärmestrahlen vorzugsweise zu absorbiren, Diathermansie (POUILLET's Thermanismus). Steinsalz, welches in hohem Grade diatherman ist, besitzt keine Diathermansie; es lässt alle Wärmestrahlen gleich gut durch.

Diathese (διά und τίθημι, bestimmen; wörtlich also dem latein. Disposition entsprechend) ist nach dem jetzigen medicinischen Sprachgebrauche eine individuelle, angeborene (ererbte) oder acquirirte Krankheitsanlage, bestehend in vermehrter Empfänglichkeit oder in verminderter Resistenz gegen die Krankheitsursache. Unter hämorrhagischer Diathese versteht man die Neigung zu Blutungen. Nervöse oder neuropathische Diathese ist die grosse Neigung zu Erkrankungen des Nervensystems. Unter syphilitischer, carcinomatöser und tuberculöser Diathese versteht man die Neigung zur Vervielfältigung der Krankheitsherde, nachdem einmal ein Krankheitsherd entstanden ist. Harnsäurediathese ist die Neigung zur Ablagerung harnsaurer Salze, auf verminderter Oxydation stickstoffhaltiger Substanzen beruhend.

Diatomeae, eine Familie der *Algae*. Die Diatomeen, früher auch Bacterien, Stabthierchen genannt, sind einzellige, durch Diatomin gelb oder braun gefärbte, symmetrische, mit verkieselter Zellhaut versehene Algen. Sie leben theils einzeln, theils in linearer Vergesellschaftung zu Bändern oder Tafeln verbunden. Vor fast allen anderen Algen sind sie durch die verkieselte Zellenmembran, den Kieselpanzer, ausgezeichnet. Derselbe ist weder durch Feuer noch Verwesung zerstörbar. Die Oberfläche des Kieselpanzers zeigt die mannigfachsten Sculpturen, welche für die Charakteristik der Gattungen wichtige Momente darbieten. Der Panzer selbst besteht aus 2 schachtelartig übereinander greifenden Seiten. Die Form der Zellen ist sehr regelmässig. Stets lassen sich 2 differente Seiten „Schalen- und Gürtelseite“ oder auch „Haupt- und Nebenseite“ erkennen. Die beiden symmetrischen Hälften der Zelle sind von etwas ungleicher Grösse, die eine greift, gleichsam wie der Deckel einer Schachtel, über die Ränder der anderen hinweg. Viele Diatomeen leben freischwimmend im Wasser, andere sind festsitzend. Einige Arten zeigen eine, meist in der Richtung ihrer Längsachse vor- und rückwärts gleitende Eigenbewegung. Die Vermehrung geschieht durch Theilung der Mutterzellen in nur einer Richtung. Die Theilung der Zelle wird dadurch eingeleitet, dass die beiden symmetrischen Hälften, die „Schalen“, ihre umschliessenden Ränder, „Gürtelbänder“, von einander abschieben. Hierdurch zerfällt der Zellinhalt in 2 Theile, indem sich an die Gürtelbänder eine Scheidewand ansetzt, welche die Mutterzelle halbirt. Jede Hälfte ergänzt nun die durch die Theilung verloren gegangene andere Hälfte. Das Gürtelband der neuen Hälfte wird nun stets in dasjenige der älteren eingeschoben. Hieraus erhellt, dass jede neue Zellhälfte entsprechend kürzer sein muss als die zugehörige ältere, dass also stets kleinere Individuen gebildet werden. Diese Abstufung in der Grösse der Zellen lässt sich z. B. sehr schön an den zu Bändern vereinigten Individuen wahrnehmen, doch hat diese allmälige Verkleinerung der Zellen ihre Grenze. Ist dieselbe erreicht, so bilden sich eigenthümliche Organe, Auxosporen (s. Bd. II, pag. 61), welche die ursprüngliche Grösse wieder herstellen. Ausser dieser ungeschlechtlichen Vermehrung findet auch eine geschlechtliche Fortpflanzung durch Conjugation statt, mit bald 1, bald 2 auxosporenähnlichen Zygoten.

Die Diatomeen wurden zuerst von NITZSCH 1817 genauer beschrieben; er stellte die beweglichen zu den Thieren, die unbeweglichen zu den Pflanzen. EHRENBERG reihte sie den Infusorien an. AGARDH und späterhin KÜTZING erklärten sie für Pflanzen, wohin sie jetzt auch allgemein gestellt werden.

Die Verbreitung der Diatomeen ist unermesslich. Sie kommen wohl in allen Gewässern, sowohl in süssen, wie in salzigen vor. Vorzugsweise finden sie sich in stehenden, flachen Wasseransammlungen, doch sind auch Arten aus bedeutenden

Tiefen der Meere heraufgezogen worden. Sie setzen sich meist am Boden als zarte, schleimige Haut von brauner Farbe ab. Oft reissen diese Lager ab und schwimmen dann in grösseren oder kleineren Flocken an der Oberfläche. Ferner findet man Diatomeen an den Rändern der Flüsse, in Quellen, Rinnsteinen, an feuchten Felsen, Bergabhängen, Mauern, in Wasserleitungen, Pumpen, Wassertrögen, in den Polstern der Moose, an anderen fadenförmigen Algen etc. Beim Austrocknen der Wasseransammlungen gelangen sie mit dem Staub in die Luft und werden so überall hingeweht. Man findet sie daher auch ebensowohl auf Dächern und Bäumen, auf Berg- und Thurmspitzen, als in dem Bücherstaube. Viele Arten sind als wahre Kosmopoliten über die ganze Erde verbreitet, andere sind hingegen an bestimmte Localitäten gebunden. Die chemische Beschaffenheit der Gewässer ist hierbei von grossem Einfluss.

Wie schon oben hervorgehoben wurde, ist der Kieselpanzer der Diatomeen unverweslich. Durch diese Eigenthümlichkeit erlangen dieselben eine hohe geologische Bedeutung. Als zweiter Factor tritt hierzu ihre grenzenlose Vermehrung. Die losen Schalen sinken zu Boden und häufen sich allmälig an. So besteht z. B. der Schlamm der Häfen von Wismar, Cuxhafen und Pillau bis über $^1/_3$ seiner Volumens aus solchen Diatomeenschalen. So wird es auch erklärlich, dass diese Wesen im Laufe der Jahrtausende mächtige Ablagerungen, ja Felsen und ganze grosse Gebirgslager erzeugen konnten. Man kennt eine grosse Anzahl solcher vorweltlicher Diatomeenlager. Zu den grössten derartigen gehören die Lager bei Bilin in Böhmen, in der Lüneburger Haide und in und um Berlin. — Vergl. Kieselguhr.

In technischer Hinsicht gewähren die fossilen Diatomeen mancherlei Nutzen. Sie liefern ein gutes Polirmittel, finden Verwendung bei der Glas-, Steingut- und Dynamitfabrication und dienen zur Verfertigung der „FABRONI'schen Ziegel". Die sogenannten essbaren Erden (s. Geophagie) enthalten nach EHRENBERG'S Untersuchungen ebenfalls Diatomeen.

Sydow.

Diatomin, Endochrom, der gelbbraune Farbstoff der Diatomaceen, wird durch Säuren wie durch Alkalien grünlich, durch concentrirte Schwefelsäure schön spangrün.

Diazokörper oder Diazoverbindungen.

Lässt man auf die primären Monamine der Fettreihe salpetrige Säure einwirken, so wird die Amidogruppe durch eine Hydroxylgruppe ersetzt, indem die Reaction nach folgendem Schema verläuft: $C_2H_5 . NH_2 + HNO_2 = N_2 + C_2H_5OH + H_2O$.

Es entsteht also unter Entwickelung von Stickstoff und Bildung von Wasser der entsprechende Alkohol.

Wendet man dieselbe Reaction auf die primären Monamine der aromatischen Reihe an, so verläuft die Reaction in zwei Phasen, indem zunächst die sogenannten Diazoverbindungen entstehen, welche erst bei längerer Berührung mit Wasser oder beim Erwärmen mit Wasser in die betreffenden Hydroxylverbindungen — Phenole — übergehen:

$$C_6H_5 . NH_2, HNO_3 + HNO_2 = C_6H_5 . N_2 . NO_3 + 2 H_2O;$$

Salpetersaures Anilin — Salpetersaures Diazobenzol

$$C_6H_5 . N_2 . NO_3 + H_2O = C_6H_5 . OH + N_2 + HNO_3.$$

Phenol.

Structurtheoretisch betrachtet man die Diazokörper als stickstoffhaltige, aromatische Verbindungen, welche sich dergestalt von der zweiwerthigen Gruppe $— N = N —$ ableiten lassen, dass die eine Valenz durch einen einwerthigen aromatischen Kohlenwasserstoffrest, die andere durch eine einwerthige elektronegative Gruppe gesättigt ist: $C_6H_5 . N = N . NO_3$.

Wie bereits erwähnt, gehen die Diazoverbindungen beim Erwärmen mit Wasser in die entsprechenden Phenole über, erhitzt man dieselben jedoch, besonders in Gestalt ihrer schwefelsauren Salze, mit starkem Alkohol, so wird die Stickstoff-

gruppe durch Wasserstoff ersetzt und ein Kohlenwasserstoff gebildet nach folgendem allgemeinen Schema:

$$C_6H_5 . N_2 . HSO_4 + C_2H_5OH = \underset{\text{Benzol}}{C_6H_6} + N_2 + H_2SO_4 + \underset{\text{Aldehyd.}}{C_2H_4O}$$

Die Salze der Diazoverbindungen sind meist krystallisirbare, farblose, in Wasser leicht lösliche Körper, welche ziemlich unbeständig sind und beim Erhitzen oder durch Schlag heftig explodiren. In der Theerfarbenindustrie spielen sie eine nicht unbedeutende Rolle, indem eine Reihe der schönsten Farbstoffe der Einwirkung von Diazoverbindungen auf Phenole oder aromatische Amine, sowie der Umsetzung von Diazoamidoverbindungen sein Dasein verdankt, z. B. Tropäolin, Safranin, Nigrosin, Bismarckbraun u. s. w.

Diazoamidoverbindungen. Sie entstehen durch Einwirkung der Salze der Diazoverbindungen auf primäre oder secundäre aromatische Monamine:

$$C_6H_5 . N_2 . NO_3 + \underset{\text{Anilin}}{2 C_6H_5 . NH_2} = \underset{\text{Diazoamidobenzol}}{C_6H_5 . N_2 . NH . C_6H_5} + \underset{\text{salpetersaures Anilin}}{C_6H_5 . NH_2, HNO_3},$$

oder auch direct durch Einwirkung von salpetriger Säure auf eine ätherische oder alkoholische Lösung der erwähnten Monamine:

$$2 C_6H_5 . NH_2 + HNO_2 = 2 H_2O + C_6H_5 . N_2 . NH . C_6H_5.$$

Das so erhaltene Diazoamidobenzol bildet goldgelbe, in kaltem Alkohol schwer lösliche, in Wasser unlösliche Nadeln, welche bei 91° schmelzen und bei höherer Temperatur verpuffen.

Auch aus dem Toluidin, dem Xylidin u. s. w. lassen sich auf analoge Weise Diazoamidoverbindungen darstellen. Jehn.

Diazoresorcin, s. Resorcinblau.

Diazoresorufin, s. Resorcinblau.

Dibenzoylhydrocoton, $C_{32}H_{32}O_8$. Ein Bestandtheil der Cotorinde neben Leucotin, Cotoin, Dicotoin und Piperonylsäure, findet sich im Roh-Leucotin, dem Hauptbestandtheil der Cotorinde. Ganswindt.

Dicamale ist der indische Name für ein von *Gardenia lucida Rxb. (Rubiaceae)* stammendes Gummi. Es erhärtet zu einer dunkelbraunen Masse, welche auf frischen Bruchflächen oder beim Erwärmen nach Katzenharn riecht. In der Heimat Ostindien dient es als Heilmittel. Für uns hat es nur Interesse wegen seines Gehaltes an Gardenin (s. d.).

Dicentra, eine Gattung der *Fumariaceae*, von welcher mehrere asiatische und amerikanische Arten wegen ihrer schön gefärbten und eigenthümlich geformten Blüthen bei uns cultivirt werden.

Die Knollen von *Dicentra canadensis DC. (Diclytra eximia Pursh.)*, Turkey Corn, Squirrel corn, sind in Nord-Amerika ein Volksmittel wie bei uns *Corydalis.*

Dichasium (δίς, zweifach und χάσις, Trennung) ist ein cymöser dreiblüthiger, besonders bei den Caryophyllaceen häufiger Blüthenstand, bei dem die Gipfelblüthe von zwei gleich hoch inserirten, also gegenständigen, gleich langen, blüthentragenden Seitenachsen übergipfelt wird (Fig. 66, Bd. II, pag. 321). Oft ist das Dichasium zusammengesetzt, d. h. die Seitenachsen verzweigen sich wieder dichasial. Tschirch.

Dichopsis, Gattung der *Sapotaceae.* Bäume des tropischen Asien mit lederigen Blättern, in deren Achseln oder an den Knoten der Zweige die Blüthenbüschel sitzen. Kelch und Krone sechslappig, Fruchtknoten sechsfächerig, zu einer oft nur ein- oder zweisamigen Beere sich entwickelnd.

Dichopsis Gutta Benth. (Isonandra Gutta Hook.) ist ein Baum mit rostroth behaarten Zweigen und kurz gestielten Blüthen, deren Kelch die zweisamige Beere stützt. Sie ist die wichtigste Stammpflanze der Guttapercha (s. d.).

Dichotomie (δίχα, zweifach und τέμνω, schneide), oder dichotomische Verzweigung kommt dadurch zu Stande, dass der Hauptspross nicht weiter wächst, der Stammscheitel sich vielmehr in zwei Theile theilt und aus jedem derselben sich ein Seitenspross entwickelt. Die Seitensprosse sind gleich lang und auf gleicher Höhe inserirt (bei den höheren Cryptogamen häufig). Unter falscher Dichotomie ist meist ein Dichasium (s. d.) zu verstehen (z. B. *Viscum*). Tschirch.

Dichotomische Methode. Das Bestimmen der Pflanzen und Thiere, oder das Aufsuchen des Namens einer uns unbekannten Art wird durch die von LAMARCK zuerst in „Flore française, Paris 1778“ angewandte analytische oder dichotomische Methode sehr erleichtert. Von zwei sich gegenseitig ausschliessenden Charakteren muss immer einer auf die zu bestimmende Art passen. Der Suchende wird nun durch eine Ziffer oder ein Zeichen so lange auf neue Gegensätze verwiesen, bis sich der Name der Art ergibt. Sydow.

Dichroa, eine Gattung der *Saxifragaceae* mit nur einer Art:

Dichroa febrifuga Lour. ist ein im südöstlichen Asien heimischer immergrüner Strauch, dessen Blätter für fieberwidrig gelten. Sie sitzen gegenständig, sind lanzettlich, bis 10 cm lang, kahl. Die Inflorescenzen sind terminal, doldentraubig. In einem fast kugeligen, fünfzähnigen Kelch sind die 5 dicklichen, aussen weissen, innen blau gefärbten Blumenblätter inserirt. Staubgefässe 15, ungleich, mit blauen Antheren. Frucht eine 4fächerige, vielsamige Beere.

Dichroismus, Zweifarbigkeit, nennt man die Eigenschaft fester oder flüssiger Stoffe, in verschiedenen Richtungen ungleiche Farben zu zeigen. Dieses geschieht bei zahlreichen farbigen durchsichtigen Körpern in der Art, dass das hindurchgelassene Licht in anderer Farbe erscheint, als das reflectirte Licht. Wenn keine weiteren bestimmenden Umstände hinzutreten, beruht dieses nur auf electiver Absorption der verschiedenen Strahlen des zusammengesetzten Lichtes der Beleuchtungsquelle von Seiten des Körpers. Z. B. von Sonnen- oder Lampenlicht reflectirt weingeistige Chlorophylllösung grünes und lässt rothes Licht hindurch, Lackmustinctur reflectirt blaues und lässt violettes Licht hindurch. Selbstverständlich muss die Lichtquelle die betreffenden beiden homogenen Farben enthalten, welche als die herrschenden erscheinen sollen. Bei einfarbiger homogener Beleuchtung kann jeder Körper nur in dieser einen Farbe erscheinen und, wenn er dieselbe weder durchzulassen noch zurückzustrahlen vermag, in gar keiner Farbe. Das rothe Quecksilberjodid z. B. erscheint im Lichte der gelben Natriumflamme schwarz.

Wenn zu der Absorption noch Fluorescenz hinzukommt oder auch ohne die erstere, so wird die Zweifarbigkeit der Stoffe weit auffälliger. Unter Fluorescenz verstehen wir die durch die Molekularanordnung mancher Stoffe bewirkte Umwandlung der Lichtwellen von schnellerer in solche von kürzerer Schwingungsdauer. Es werden dadurch selbst die sonst unsichtbaren, über das violette Ende des Spectrums hinausreichenden, ultravioletten Wärmestrahlen sichtbar gemacht und scheinen violett oder blau. Z. B. eine farblose Chininsulfatlösung oder eine Aesculinlösung fluorescirt auf der Oberfläche hellblau, das grüne Uranglas grüngelb, die gelbe Eosinlösung rosenroth. Auch die scheinbar umgekehrte Erscheinung, die Verwandlung der Strahlen von grösserer Wellenlänge in solche von kleinerer Wellenlänge und Schwingungsdauer, ist beobachtet und Calorescenz genannt worden, wodurch die das äusserste rothe Spectralende überragenden, unsichtbaren ultrarothen Wärmestrahlen in Spectralfarben übergeführt werden. So erscheinen die gelbe Fluoresceïnlösung und die Curcumatinctur auf der Oberfläche gelbgrün, das gelbe Petroleum blau. Dieses lässt sich bis in grosse Verdünnung der Lösungen

verfolgen und tritt mit besonderem Glanze in dem elektrischen Leuchten der GEISSLER'schen Röhren hervor. Als Ursache der Fluorescenz und der Calorescenz wird das Zusammentreffen von Lichtwellen verschiedener Länge angenommen, welche sich zu gemeinsam schwingenden Wellen von niedrigerer oder höherer Schwingungszahl vereinen, ähnlich wie durch Resonanz die Combinationstöne entstehen.

Speciell bezeichnet man mit Dichroismus die Eigenschaft aller doppelbrechenden farbigen Körper, in der Richtung ihrer Hauptaxe eine andere Farbe zu zeigen, als in den senkrecht auf die letztere gerichteten, übrigen Richtungen. Es kommt dieses daher, dass nur in der Richtung der Hauptaxe keine Doppelbrechung stattfindet, also senkrecht zu derselben schwingendes, unpolarisirtes Licht hindurch geht, in allen anderen Richtungen jeder Strahl aber doppelt gebrochen, d. h. in zwei polarisirte, einen ordentlichen und einen ausserordentlichen Strahl getheilt wird, von denen der erstere senkrecht, der letztere parallel zur optischen Hauptaxe schwingt. Von diesen zeigt der ordentliche Strahl dieselbe Absorption wie das unpolarisirte Licht, wie man sich vermittelst eines Polarisationsapparates überzeugen kann, der ausserordentliche Strahl eine abweichend ausgewählte Absorption seiner homogenen Bestandtheile, daher dort, wo derselbe auftritt, die veränderte Gesammtmischung der Farbe des Krystalles im durchfallenden Lichte. In auffallender Weise zeigen dieses Verhalten der Turmalin, viele Platindoppelsalze, der Herapathit, das Morphiumtetrajodid und die Doppelsalze zusammengesetzter Ammoniumbasen, wie das Tetramethylammoniumtrijodid und das Pentajodid.

Gänge.

Dichromsäure, eine polymere Modification der Chromsäure. Vergl. Bd. III, pag. 118, Saures chromsaures Kali.

Dichromsaures Kali = *Kalium bichromicum.*

Dichte. Die Dichtigkeit eines Körpers hängt von der Quantität der in dem Volumen, welches derselbe einnimmt, angehäuften materiellen Masse ab und, da die Anziehung, also die Schwere und somit das Gewicht des Körpers seiner Masse proportional und das specifische Gewicht ein vergleichendes Maass der Gewichte gleicher Volumina der Masse ist, so bietet das letztere einen Maassstab für die Dichtigkeit. Wie bei dem specifischen Gewichte wird daher als Einheit der Dichtigkeit für feste und flüssige Körper das Wasser, für gasförmige Körper die Luft angenommen und, wo ausnahmsweise feste oder flüssige Körper mit Gasen verglichen werden, ist zu berücksichtigen, dass 1 ccm Wasser von + 4° 1 g, 1 ccm Luft von 0° bei 760 mm Druck 0.001293 g wiegt.

Das Volumen, also auch die Dichtigkeit, wird verändert durch Ausdehnung oder Zusammenziehung der Körper und diese werden durch von aussen einwirkende, mechanische Kräfte, Zug oder Druck, durch Aufnahme oder Abgabe von Wärme und durch innere molekulare Veränderungen bewirkt, wie sie der Uebergang aus einem Aggregatzustande in einen anderen und derjenige aus dem amorphen in den krystallinischen Zustand oder aus einer Krystallform in eine andere begleiten. Diese genannten Ursachen der Veränderungen der Dichtigkeit treten selten einzeln, sondern meist zu mehreren zusammen auf, begreiflich am meisten an festen Körpern und machen dadurch die Zu- und Abnahme der Dichte derselben zu keiner regelmässigen, der einen oder anderen einzelnen Einwirkung proportionalen. Es hat daher besonders für feste, aber auch für flüssige Körper kein allgemein giltiges Gesetz der Dichtigkeitszu- und -Abnahme aufgestellt werden können, sondern die Kenntniss des Verhaltens jedes einzelnen gründet sich auf die Erfahrung in den vielfachen Beobachtungen an den Stoffen, welche in gleichem Grade den Naturforscher, den Physiker wie den Techniker interessiren. Wir kennen daher keinen normalen Zustand zum Vergleiche für feste Stoffe. Nicht einmal dem allgemeinen Gesetze der Materie, nach welchem das Atomgewicht das Product aus dem specifischen Gewichte und dem Atomvolumen sein müsste, so dass das letztere

durch Division des Atomgewichtes durch das specifische Gewicht als stets constante Grösse resultirt, ordnen sich die festen Stoffe unter; denn nur bei wenigen wird diese constante Grösse beobachtet, bei manchen annähernd, bei anderen gar nicht.

Bei den festen Körpern verhindern die durch den starren Zustand erschwerte Beweglichkeit der Moleküle und die grosse Cohäsion, dass dieselben aus der durch bestimmte Kräfte, als mechanischen Druck (Pressen, Walzen, Hämmern) bewirkten, veränderten Dichte freiwillig in den Zustand der früheren Dichte zurückkehren, nachdem die Einwirkung dieser Kräfte aufgehört hat. Hier müssen erst andere entgegen wirkende Kräfte mithelfen, z. B. mechanische Erschütterung kann amorphe Stoffe (nach dem Schmelzen erstarrte Bichromate) plötzlich in Krystalle umwandeln, die Wärme durch Reibung, die durch Schmieden und Strecken amorph gemachten eisernen Wagenaxen krystallinisch machen, das Erwärmen bis zu einem gewissen Grade (sogenanntes Anlassen) die Dichte des Stahles und des Glases reguliren.

Die Leitungsfähigkeit der Stoffe für Wärme, Licht und Elektricität, also die Fortpflanzungsgeschwindigkeit und die Länge der Wellen ihrer schwingenden Atome, während die Schwingungsdauer eine stets constante Grösse bleibt, sind gleichfalls von der Dichte derselben abhängig, stehen aber auch in keinem geraden Verhältnisse zu derselben, weil die molekulare Structur nicht allein von ihnen abhängt. Dieses zeigt sich namentlich an dem nicht proportionalen Verhalten des specifischen Gewichtes zu dem Brechungsexponenten, dem Ausdrucke der ungleichen Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Lichtes in verschiedenen Medien, welche als die optische Dichte der Stoffe bezeichnet werden kann. Die Art des Stoffes und die chemische Zusammensetzung ist hier mehr entscheidend als das specifische Gewicht desselben. Es gibt homologe Reihen von Verbindungen (Kohlenwasserstoffe, Aether, Alkohole, Säuren), in denen mit stufenweise wiederholtem Eintreten der Gruppe CH_2 das specifische Gewicht, der Brechungsexponent und der Siedepunkt proportional wachsen. Dagegen haben ohne nachweisbaren Zusammenhang oft specifisch schwerere, oft specifisch leichtere Stoffe einen höheren Brechungsexponenten als andere, wie folgende Zusammenstellung zeigt:

Name	Zusammensetzung	Siedepunkt	Specifisches Gewicht	Brechungsexponente
Methylalkohol	CH_4O	66°	0.796	1.333
Aethylalkohol	C_2H_6O	78.7°	0.801	1.366
Propylalkohol	C_3H_8O	88–92°	0.804	1.386
Butylalkohol	$C_4H_{10}O$	106–108°	0.807	1.401
Amylalkohol	$C_5H_{12}O$	131.8°	0.813	1.413
Aethyläther	—	34.8°	0.717	1.357
Wasser	—	100°	1.000	1.335
Schwefelkohlenstoff	—	46.2°	1.272	1.643
Crownglas (Dollond) . . .	—	—	2.484	1.615
Flintglas (Fraunhofer) . .	—	—	2.135	1.713
Diamant	—	—	3.500	2.487

Die Abnahme der Dichte der Flüssigkeiten beim Erwärmen ist nur für wenige derselben der steigenden Temperatur proportional und auch hier nur zwischen bestimmten Temperaturgrenzen. In der Nähe des Siedepunktes nimmt die Ausdehnung schneller zu als die Temperatur. Ein eigenthümliches abweichendes, für die Wärmevertheilung auf der Erdoberfläche höchst wichtiges Verhalten zeigt das Wasser. Seine grösste Dichtigkeit liegt nicht bei dem Gefrierpunkte, sondern bei + 4°. Bis — 10°, welcher bei Vermeidung jeglicher Erschütterung ohne Gefrieren zu erreichen ist, dehnt sich dasselbe wieder aus. Die kälteren, schliesslich zu Eis erstarrenden Schichten schwimmen daher oben auf der Meeresfläche, wo sie von der Frühlingssonne wieder geschmolzen werden, was nicht möglich sein würde, wenn das Wasser von 0° das dichteste wäre, an den Grund sänke und die wärmeren Schichten so lange nach oben verdrängte, bis die ganze Wassermasse den Gefrierpunkt erreicht hätte und dann bis auf den Grund erstarrte. Die Eis-

massen würden so überhand nehmen, dass die arktischen Zonen die gemässigten verdrängen und bis an die tropischen Zonen grenzen würden. Für die Fauna und Flora des Meeres nicht minder bedeutsam ist diese Lage des Dichtigkeitsmaximums desselben, in Folge deren in allen Zonen in grossen Tiefen die gleiche Dichtigkeit und die gleiche Temperatur sich behaupten.

In Flüssigkeiten aufgelöste Stoffe verändern die Lage des Dichtigkeitsmaximums, des Gefrierpunktes und des Siedepunktes. Das Meerwasser ist am dichtesten bei + 3.67°, das destillirte Wasser bei + 4° und dehnt sich letzteres beim Erwärmen von dort bis 100° um nahezu $4^1/_3$ Procent aus, denn aus 1.000000 werden 1.043114 Volumina. Eine sehr gleichmässige Ausdehnung hat das Quecksilber. Diese im Vereine mit dem grossen Abstande seines Erstarrungs- und Siedepunktes, seiner grossen Wärmeleitungsfähigkeit und seinem hohen specifischen Gewichte machen dasselbe zu dem geeignetsten Materiale als Füllung vieler Messinstrumente (Thermometer, Barometer, Manometer) und zum Bestimmen der Volumina von Hohlräumen, welche es erfüllt, aus seinem Gewichte.

Die Dichte der Gase. Dieselbe harmonirt nach zwei Richtungen mit hochwichtigen chemischen und physikalischen Gesetzen, welche zwar nur innerhalb gewisser Grenzen gelten, aber auch die Abweichungen von denselben sind auf gesetzliche Ursachen zurückgeführt worden.

1. Ist nach AVOGADRO unter gleichen Umständen (Druck und Temperatur) in gleichen Volumina desselben Gases stets die gleiche Anzahl Moleküle enthalten und ist daher das Gewicht dieses Volumens der Quotient aus der Division des Molekulargewichtes durch das specifische Gewicht des Gases und der Ausdruck des Molekularvolumens. Das Volumen einer Verbindung aus gleich grossen Volumina der Bestandtheile ist gleich der Summe der letzteren, z. B. 1 Vol. Wasserstoff und 1 Vol. Chlor verbinden sich zu 2 Vol. Chlorwasserstoff. Sind die Volumina der Bestandtheile ungleich, so verdichten sich dieselben in der Verbindung nach ermittelten einfachen Proportionen, z. B. 2 Vol. Wasserstoff und 1 Vol. Sauerstoff zu 2 Vol. Wasserdampf, 3 Vol. Wasserstoff und 1 Vol. Stickstoff zu 2 Vol. Ammoniak.

2. Ist nach dem MARIOTTE'schen Gesetze die Dichtigkeit eines Gases proportional dem Drucke und das Volumen desselben umgekehrt proportional dem letzteren.

Die erwähnten Abweichungen beziehen sich darauf, dass die proportionalen Beziehungen zwischen Dichtigkeit, Volumen und Druck nicht bei allen Temperaturen gelten, sondern sowohl in niedrigen, welche dem Verdichtungspunkte in einen anderen Aggregatzustand nahe rücken, als auch in hohen Temperaturen sich verschieben. Man unterschied bis vor Kurzem Dämpfe, coërcibele und vollkommene Gase. Die ersteren sind bei gewöhnlicher Temperatur fest oder flüssig, die zweiten werden das Eine oder Andere durch Druck oder Abkühlung, bei den dritten hielt man letzteres für unmöglich. Seitdem CAILLETET und PICTET sogar den Wasserstoff condensirt haben, müssen alle Stoffe unter einem allgemeineren Gesichtspunkte betrachtet werden, von welchem aus alle Dichtigkeitsverhältnisse, deren drei Hauptstufen die Aggregatzustände sind, als das Resultat der verschiedenen, sich theils verstärkenden, theils einander entgegen wirkenden Aeusserungen der Energie, der Schwere, der molekularen Anziehung, der Wärme, des Lichtes, der Elektricität und des Magnetismus, betrachtet werden. Wir können hier nur auf das Wichtigste eingehen, um die Abweichungen zu erklären. So lange man vollkommene Gase und die unbeschränkte Herrschaft des MARIOTTE'schen Gesetzes annahm, bezeichnete man die ersteren als solche, deren Moleküle gar keine Anziehung auf einander ausübten. Man vergass, dass der Begriff Materie ohne Anziehung (Schwere, Gewicht) nicht haltbar ist. Richtig ist, dass in geringerer Dichtigkeit (niedrigem Drucke, hoher Temperatur, grosser Ausdehnung) die im Quadrate der Entfernung der Moleküle von einander abnehmende Anziehung unter diesen Bedingungen eine verschwindend kleine Grösse wird, bei verstärktem Drucke (niedriger Temperatur)

mit Annäherung der Moleküle an einander im Quadrate derselben so wachsen muss, dass dieselbe ihre Wirkung zu derjenigen des Druckes addirt, so dass das Volumen ein kleineres, die Dichte eine grössere wird, als dem Drucke und der Temperatur entspricht. Die Abweichungen der Proportionalität zwischen Druck, Volumen und Dichtigkeit der Gase in hohen Temperaturen können ihren Grund in der veränderten Anziehung oder Dissociation der Atome in den Molekülen haben, durch welche auch entsprechende Spectralerscheinungen erklärt werden. Gänge.

Dichtersteinöl, volksth. Bezeichnung des *Oleum philosophorum.*

Dicinchonin, s. China-Alkaloide, Bd. II, pag. 696.

Dick's Wundersalbe, eine in vielen Gegenden Deutschlands sehr beliebte Specialität, ist ein Pflaster ähnlich dem *Emplastrum fuscum camphoratum.*

Dickdarm nennt man den 1.2—1.5 m langen letzten grösseren Darmabschnitt; er besteht aus dem Blinddarm *(Coecum),* aus dem Grimmdarm *(Colon),* welcher in einen aufsteigenden *(Colon ascendens),* in einen quer gelagerten *(Colon transversum)* und in einen absteigenden Theil *(Colon descendens)* unterabgetheilt wird; an den letzteren schliesst sich das schon zum Theil im kleinen Becken gelegene *S romanum,* eine s-förmig gekrümmte Schlinge, welche unmittelbar in den Mastdarm übergeht. Der aufsteigende Theil des Dickdarmes liegt rechts, der absteigende links in der Bauchhöhle; beide haben nur geringe Beweglichkeit.

Das Quercolon besitzt ein gekröseartiges Aufhängeband von Seite des Bauchfelles und ist dadurch sehr verschiebbar.

Der Dickdarm ist viel weiter als der Dünndarm; seine Oberfläche ist vielfach ausgebuchtet. In diesen Ausbuchtungen, *Haustra* genannt, wird der Koth durch Aufsaugung seiner flüssigen Bestandtheile härter und beginnt sich zu ballen.

Der Dickdarm ist überhaupt mehr für die Aufsaugung verdauter Nahrungsbestandtheile als für die Verdauung eingerichtet; absolut ausgeschlossen ist jedoch die Verdauung sogar von Eiweissstoffen im Dickdarme nicht; man ist auch im Stande Kranke durch Klystiere, wenn auch unvollkommen und nicht für sehr lange Zeit, zu ernähren.

Dickenwachsthum wird bei den Pflanzen sowohl bei der Membran der einzelnen Zellen wie bei ganzen Organen beobachtet. Das Dickenwachsthum der Membran beginnt für gewöhnlich erst dann, wenn die Zelle ihre endgiltige Gestalt angenommen hat, also nicht mehr in die Fläche wächst. Es erfolgt durch Intussusception neuer Cellulosetheilchen, für gewöhnlich nur auf der Innenseite (centripetal), ist aber sehr selten ein gleichmässiges. Bisweilen ist es so stark, dass die Zellhöhle fast ganz verschwindet (Bastzellen, Steinzellen). Die bei der ungleichmässigen Verdickung dünnbleibenden Membranstellen nennt man, falls sie im Verhältniss zu den verdickten zurücktreten, Tüpfel (s. d.). Die Verdickungsart der Zellwand ist eine sehr mannigfaltige. Man findet warzige und leistenartige Verdickungen (letztere z. B. bei den Endospermzellen der Kaffeebohne, wo die Membran im Querschnitt ein rosenkranzförmiges Aussehen besitzt), ferner ring- und spiralförmige (bei den Ring- und Spiralgefässen) und netzförmige (sowohl bei Parenchymzellen, z. B. in der Fenchelfrucht, als bei Gefässen), sowie leiter- und treppenförmige (bei Gefässen). Bisweilen ist die Verdickung auch nicht allseitig vorhanden oder doch nicht allseitig gleich stark, so z. B. bei den Epidermiszellen, die aussen stärker als innen und bei den Zellen der Endodermis, die meist innen stärker als aussen, und den Collenchymzellen, die nur in den Ecken verdickt sind. Fast immer besitzt die Verdickung eine mechanische Bedeutung, nur bei einigen Palmsamen geschieht sie behufs Aufspeicherung von Reservecellulose.

Das Dickenwachsthum ganzer Organe wird in seiner Form durch Tangentialtheilungen in den Zellen bedingt. Es erlischt mit der definitiven Ausbildung des Organs.

Die Stämme und Wurzeln der Dikotylen und Gymnospermen besitzen aber ausserdem noch die Eigenthümlichkeit, ihren Umfang durch sogenanntes secundäres

Dickenwachsthum vergrössern zu können. Dieses secundäre Dickenwachsthum wird durch das Vorhandensein eines dauernd bildungsthätig bleibenden, ringförmig den Holzkörper umgebenden Meristems bedingt. Dieses Meristem ist das Cambium (s. Bd. II, pag. 505.). Es fehlt den Monocotylen in der typischen Form ganz. Bei einigen Monocotylen (Dracaena, Aloë, Yucca) jedoch, die gleichfalls, wenn schon in beschränktem Maasse, in die Dicke zu wachsen vermögen, findet sich in der Peripherie eine cambiumähnliche Zone, die sowohl Grundparenchym als Procambiumstränge erzeugt. Tschirch.

Dickmaischverfahren. Eine bei der Brauerei, besonders schwerer Biere, übliche Methode, s. Bier, Bd. II, pag. 293.

Dicksaft. Eine in der Zuckerfabrikation übliche Bezeichnung für den durch Filtriren und Verdampfen concentrirten Dünnsaft (s. d.).

Diclinus (ϑίς, doppelt und κλίνη, Lager, Bett), bezeichnet Pflanzen, deren beiderlei Befruchtungsorgane — Staubgefässe und Griffel — nicht beisammen, sondern in verschiedenen Blüthen getrennt vorkommen, also getrennt geschlechtig. Die hierher gehörenden Pflanzen bilden die *Diclinia*, eine Hauptabtheilung des LINNÉ'schen Pflanzensystemes, die Classen *Monoecia* (XXI), *Dioecia* (XXII) und *Polygamia* (XXIII) umfassend. Sydow.

Diconchinin, s. China-Alkaloide, Bd. II, pag. 696.

Dicotoïn, $C_{44}H_{34}O_{11}$, ist ein indifferenter Bestandtheil der echten Cotorinde, der Rinde einer aus Bolivia stammenden Rubiacee, welche neben Cotoin (vergl. auch dieses) Dicotoin und Piperonylsäure enthält. Das Dicotoin wird erhalten aus den Mutterlaugen beim Umkrystallisiren des Cotoins, wobei sich das Dicotoin in glänzenden, fast weissen Blättchen abscheidet. Schmelzpunkt 74—77°. Wenig löslich in kochendem Wasser, leicht in Alkohol, Aether, Chloroform und Alkalien. Die alkoholische Lösung gibt mit Eisenchlorid eine tief braunrothe Färbung. Ganswindt.

Dicotyleae, Hauptgruppe der *Angiospermae,* welche allgemein als die höchst entwickelte des Pflanzenreiches angesehen wird. Wie der Name (δι, zwei und κοτυληδών, Keimblatt) andeutet, gehören zu den Dicotyledonen alle diejenigen Gewächse, deren Keimling mit (fast) stets zwei gegenständigen Keimblättern versehen ist, zwischen denen die Endknospe liegt. Diese Keimblätter sind oft gestielt, laubartig über den Boden tretend, nur wenn sie sehr dick und fleischig sind, in der Samenschale bleibend. Es gibt jedoch Ausnahmen von dieser Regel und genügt es daher nicht, allein auf Grund der morphologischen Verhältnisse der Keimblätter entscheiden zu wollen, ob eine Pflanze zu der *Dicotyleae* oder zu der dieser gegenüber stehenden Gruppe der *Monocotyleae* zu rechnen ist.

So ist z. B. bei der Abtheilung *Bulbocapnus* der Gattung *Corydalis,* ferner bei *Rannuclus Ficara* nur ein Keimblatt ausgebildet. Bei den *Hypopytiaceae, Orbancheae, Balanophoreae, Rafflesiaceae* und anderen Schmarotzern sind beide Keimblätter verkümmert, den meisten Arten der *Cuscuteae* fehlen sie vollständig. Treten mehr als zwei Keimblätter (drei oder vier) auf, wie dies bei einzelnen Gattungen *(Acer, Delphinium, Tilia* etc.) nicht selten der Fall ist, so sind diese Bildungen jedoch nur als abnorme zu betrachten. Aus diesen Anführungen erhellt zur Genüge, dass nur eine Untersuchung der ganzen Pflanze — Habitus, Bau der Blüthe, Wachsthumsverhältnisse des Stengels und der Wurzel — die Frage, ob dicotyledonisch oder monocotyledonisch beantworten kann. Der Stengel der Dicotyledonen zeigt auf seinem Querschnitt meist nur einen, zwischen Rinde und Mark liegenden Kreis von Gefässbündeln, nur bei wenigen Arten *(Nymphaea, Papaver)* liegen dieselben zerstreut. Die Gefässbündel selbst haben unbegrenztes Wachsthum. Blätter meist mit verzweigten, oft zierlich netzförmig anastomosirenden Nerven. In den Blüthentheilen ist die Zahl fünf vorherrschend, seltener vier oder ein Viel-

faches dieser beiden Zahlen. Gewöhnlich lässt sich ein äusserer (Kelch) und innerer (Krone) deutlich verschiedener Kreis von Blüthenhüllen erkennen. Das Würzelchen des Embryos verlängert sich stets zu einer wenigstens einige Zeit bleibenden Hauptwurzel.

Die zahlreichen Familien der *Dicotyleae* hat man zur besseren Orientirung in einige grössere Unterabtheilungen gebracht. So unterschieden DE CANDOLLE und ENDLICHER *Polypetalae* (Kronblätter mehrere, getrennt), *Gamopetalae* (Kronblätter verwachsen) und *Apetalae* (Krone vollständig fehlend oder nur der Kelch blumenkronartig ausgebildet). BENTHAM und HOOKER lassen die *Apetalae* fallen und vereinigen unter dem Namen *Monochlamydeae* alle die Pflanzen, welche eine einfache Blüthendecke oder ein Perigon haben. AL. BRAUN stellte die meisten *Apetalae* zu den *Polypetalae*. EICHLER endlich unterscheidet nur noch zwei Unterabtheilungen: *Choripetalae* (inclusive *Apetalae)* und *Sympetalae*. Sydow.

Dictamnus, Gattung der *Rutaceae* mit einer einzigen Art:

Dictamnus albus L. (D. Fraxinella Pers.), Dictam, Asch- oder Eschwurz, Spechtwurz, Hirschpoley, ist durch ganz Mitteldeutschland auf kalkigem, bewachsenem Boden verbreitet, fehlt aber in Westphalen und im Norden der Rheinprovinz. Der Stengel ist etwa 1 m hoch, drüsig behaart, ebenso auch die Blumenblätter und Staubfäden. Blätter unpaarig gefiedert, mit eiförmig, spitzen, gesägten Fiedern, durchscheinend punktirt. Blüthen in einer endständigen Traube. Blüthe schwach, unregelmässig; Kelch 5theilig, abfällig; Kronblätter 5, rosa oder mit weissen Streifen, selten weiss und meist etwas ungleichmässig gestaltet; Staubfäden 15, frei; Fruchtknoten oberständig; Frucht aus 5, am Grunde verwachsenen, borstig-rauhen Kapseln bestehend, welche an der inneren Naht 2klappig aufspringen.

Angewendet wurde die jetzt obsolete *Radix Dictamni*. Richtiger ist *Cortex radicis Dictamni*, denn zum officinellen Gebrauch dient nur die von den inneren Holztheilen befreite Wurzel nach vorherigem Abschälen der Aussenrinde.

Die Droge bildet daher rinnenförmig zusammengerollte Stücke, von weisser Farbe. Der eigenthümliche Geruch und der scharfe Geschmack der frischen, fingerdicken fleischigen Wurzel verliert sich fast ganz beim Trocknen.

Im Handel finden sich nur Bruchstücke von einigen Centimeter Länge.

Als Bestandtheile sind ätherisches Oel, Harz und Extractivstoffe aufgefunden.

Von der früher behaupteten Wirkung als Antihystericum, Emmenagogum und Diureticum ist die heutige Medicin zurückgekommen.

Herba Dictamni cretici stammt von *Origanum Dictamnus L. (Beringeria Pseudo Dictamnus Berth., Marrubium Pseudo Dictamnus L.)*, einer auf Kreta einheimischen Labiate, ausgezeichnet durch 4zeilig gestellte, an der Spitze röthliche Bracteen.

Die gewürzig riechende und schmeckende Pflanze ist bei uns obsolet, in ihrer Heimat wird sie noch jetzt als verdauungsbefördernd gebraucht. Prollius.

Dicyan, freies Cyan C_2N_2 oder $(CN)_2$; s. Cyan.

Dicypellium, Gattung der *Lauraceae*, Gruppe *Oreodaphneae*, mit einer einzigen, in Brasilien heimischen Art:

Dicypellium caryophyllatum Nees, ein aromatischer Baum mit alternirenden, schwach lederigen, kahlen Blättern und seitenständigen diöcischen Inflorescenzen. Die ♀ Blüthen haben ein lederiges, sechstheiliges Perigon und 12 Staminodien in vier verschieden entwickelten Wirteln, indem die drei äussersten Staubfädenrudimente corollinisch, die inneren schuppenförmig, die beiden mittleren Wirtel zungenförmig sind. Die Frucht ist eine trockene, von dem Perigon und den äusseren Staminodien gestützte Beere. Der Bau der ♂ Blüthe ist unbekannt.

Die Rinde kommt als Nelkenzimmt, *Cortex caryophyllatus*, *Cassia caryophyllata* (Bd. II, pag. 575), in den Handel.

Didier's weisse Gesundheitskörner sind nichts weiter als sorgfältig ausgesuchter und gereinigter weisser Senfsamen.

Didymium. Symbol Di. Vierwerthig. Sein Atomgewicht ist nicht genau bekannt und zu 142.1 (P. T. CLÈVE) bis 147.1 (B. BRAUNER) bestimmt worden.

Nachdem MOSANDER in der bis dahin für einen einheitlichen Körper gehaltenen Ceriterde 1839 das Lanthan nachgewiesen hatte, fand er darin als zweiten Begleiter des Ceriums im Jahre 1841 das Didym, welches später als ein regelmässiger Begleiter des Lanthans in zahlreichen Mineralien, in Kalksteinen, im carrarischen Marmor, in Koprolithen, Pflanzen, Knochen und im Menschenharn nachgewiesen wurde. Bereits im Jahre 1882 glaubte B. BRAUNER die Existenz dreier, dem Didym sehr nahe stehender, aber unter sich verschiedener Metalle im Didymoxyde annehmen zu müssen, von denen er das eine als das eigentliche Didymium mit dem Atomgewichte 145.4 ansah, das zweite als Diβ (Atomgewicht etwa 141), das dritte als Diγ (Atomgewicht über 145.4) bezeichnete. Im Jahre 1885 nun ist es C. AUER V. WELSBACH gelungen, durch mehrhundertfaches Umkrystallisiren eines Gemenges von Lanthan- und Didymammoniumnitrat aus stark salpetersaurer Lösung zunächst das Lanthan vom Didym zu trennen und darzuthun, dass letzteres aus zwei Metallen, aus dem dem Lanthan nahestehenden, lauchgrüne Verbindungen liefernden Praseodym (Pr; Atomgewicht 143.6) und aus dem in verhältnissmässig grösserer Menge vorhandenen, rosa- oder amethystfarbene Verbindungen liefernden Neodym (Nd; Atomgewicht 140.8) besteht.

Zur Darstellung des Didymiums und seiner Verbindungen geht man von den bei der Gewinnung des Ceriums aus Cerit verbleibenden Mutterlaugen (Bd. II, pag. 634) aus. Zunächst sind dieselben, besonders die zuletzt erhaltenen, auf einen etwaigen Ceriumgehalt zu prüfen und nöthigenfalls davon zu befreien. Eine kleine Menge der Flüssigkeit wird in der Platinschale eingedampft und der Rückstand über kleiner Flamme vorsichtig erhitzt; bleibt die Schmelze selbst bei andauerndem Erhitzen klar, so ist jedenfalls nur sehr wenig Cerium vorhanden. Nun wird das Erhitzen fortgesetzt, bis der Innenraum der mit einem Uhrglase bedeckten Schale sich tiefgelb färbt, und die rasch abgekühlte Schmelze mit wenig Wasser anhaltend gekocht; tritt hierbei eine Trübung nicht ein, so ist Cerium nicht vorhanden. Bei halbwegs reichlicherer Anwesenheit von Cer hat man zur Abscheidung desselben einen Theil der betreffenden Mutterlauge mit Oxalsäure auszufällen, den ausgewaschenen Niederschlag zu glühen, gut mit Wasser zu einem dicklichen Brei zu verreiben, diesen der kochenden, ziemlich concentrirten Mutterlauge zuzusetzen (um so mehr, je mehr Cerium vorhanden; ein Ueberschuss schadet in concentrirten Lösungen nicht) und das Kochen unter Umrühren kurze Zeit fortzusetzen. Die cerfreien Mutterlaugen werden mit Oxalsäure ausgefällt. Damit der Niederschlag nicht zu dicht werde, trägt man anfänglich die heisse, stark verdünnte Nitratlösung unter Umrühren in die ebenfalls stark verdünnte und heisse Oxalsäurelösung ein; sobald die Flüssigkeit ganz von Niederschlag erfüllt erscheint, können allmälig concentrirtere Lösungen zugesetzt werden. Der ausgewaschene und getrocknete Niederschlag wird in Platin so lange und so stark geglüht, bis er eine rothbraune Farbe angenommen hat. Die Hälfte dieses Oxydgemenges wird nun in mässig verdünnter Salpetersäure gelöst, mit der erkalteten Lösung die andere Oxydhälfte in einer dicken Schale gut verrieben und die ganze Masse in einem geeigneten Glasgefässe so lange gut umgerührt, bis ihre Farbe in Folge der eintretenden Selbsterwärmung in ein schmutziges Blassroth übergegangen ist. Tritt dieser Farbenwechsel nicht ein, so ist die Lösung entweder zu verdünnt, in welchem Falle man die Masse im Wasserbade zu erwärmen hat, oder zu concentrirt, in welchem Falle die ganze Masse erstarrt. In jedem Falle lässt man erkalten, um dann durch Decantiren und Ausziehen mit Wasser das Lösliche vom Unlöslichen zu scheiden, und das Verfahren sowohl bei dem fast das ganze Didym enthaltenden Rückstande, als auch bei der lanthanhaltigen Lösung mit dem Unterschiede

zu wiederholen, dass man jetzt statt der Hälfte nur ein Viertel der aus den Oxalaten dargestellten Oxyde mit der Lösung der Hauptmenge verreibt; die Lanthanlösung sei jetzt etwas verdünnter als die Lösung für die erste Scheidung. Eine nochmalige Wiederholung des Verfahrens, wobei nur ein Achtel der Oxyde mit der Nitratlösung verrieben wurde, gab C. AUER V. WELSBACH (Monatshefte d. Chem. 5, 511) nach Beseitigung von etwas Calcium eine reine Lanthanlösung und einen Didymniederschlag, der nur noch eine geringe Menge von Ytteritmetallen und sehr wenig Cer enthielt und davon, da die basischen Nitrate der Ytteriterden und des Ceriums in der concentrirten wässerigen oder in einer verdünnten alkoholischen Didymnitratlösung unlöslich sind, durch wiederholte fractionirte Fällung befreit werden konnte (a. a. O. 4, 630).

Metallisches Didym lässt sich in gleicher Weise wie das Ceriummetall durch Elektrolyse des geschmolzenen Didymchlorids darstellen; es ist weiss, mit einem Stich in's Gelbe. Sein specifisches Gewicht beträgt 6.54. An trockener Luft oxydirt es sich leichter als Cerium. In der Flamme verbrennt es gleich diesem mit ausgezeichneter Lichtentwickelung. Es ist gleich dem Cerium vierwerthig. Seinem Oxyde kommt die Formel Di_2O_3 zu (Pr_2O_3 und Nd_2O_3 nach C. AUER V. WELSBACH).

Ulbricht.

Didymsalze. Sie sind rosenroth oder roth mit einem Stich in's Violett (zur Farbe der Praseodym- und Neodymsalze (vergl. pag. 481). Ihre wässerigen Lösungen reagiren neutral und schmecken süss zusammenziehend. Aus denselben fällen Aetzkali und -Natron, sowie Schwefelammonium, gallertartiges, feucht rosafarbenes Didymhydroxyd ($Di_2[HO]_6$), die Carbonate der Alkalimetalle voluminöses rosenrothes kohlensaures Didym ($Di_2[CO_3]_3, H_2O$). Die Sulfate der Alkalimetalle (auch des Ammoniums) erzeugen blassrothe, krystallinische, im Ueberschusse des Fällungsmittels schwer lösliche, in Wasser löslichere Doppelsalze (z. B. K_2SO_4, $Di_2(SO_4)_3 + 2H_2O$). Oxalsäure bewirkt eine nur bei Gegenwart von viel freier Säure nicht vollständige Ausfällung. Das Didym ist durch eigenthümliche Absorptionsspectra charakterisirt, welche die Lösungen seiner Salze, diese selbst, sowie das Didymglas zeigen. Abbildungen derselben sind in Bd. 6 der Monatshefte f. Chem. enthalten. Die Spectra des Didyms setzen sich aus denen des Praseodyms und Neodyms zusammen. Ein Cer- und Lanthangehalt der Didymverbindungen beeinflusst die Absorptionsspectren nicht, wohl aber in hohem Grade ein Gehalt der Lösungen an freier Salpetersäure (s. auch Spectralanalyse).

Didynamia (δίς, doppelt und δύναμις, Kraft), Name der XIV. Classe des LINNÉ'schen Pflanzensystemes. Die derselben angehörenden Pflanzen besitzen Zwitterblüthen mit 4 freien Staubgefässen, von denen 2 länger und 2 kürzer sind, wie dies bei der Mehrzahl der *Labiatae* und *Scrophulariaceae* vorkommt. Die XIV. Classe zerfällt in die Ordnungen: *Gymnospermia*, Früchte in 4 einsamige Klausen zerfallend und *Angiospermia*, Früchte sich nicht in 4 Klausen theilend.

Sydow.

Diefenbach's Species diureticae bestehen aus 1 Th. *Baccae Juniperi*, 2 Th. *Radix Levistici* und 4 Th. *Herba Violae tricol.*

Dieffenbachia, Gattung der *Araceae*, Unterfamilie *Aglaonemoideae*. — *Dieffenbachia Seguine Schott (Caladium Seguinum Vent., Arum Seguinum L.)* aus dem tropischen Amerika enthält in allen Theilen einen höchst giftigen, heftige Entzündung erregenden Saft, dessen Wirkung nach HAGER noch gesteigert wird durch zahlreiche in ihm suspendirte mikroskopische Krystallnadeln. Eine Abkochung und eine Tinctur des Krautes sowohl wie des Rhizoms scheint in Amerika arzneilich versucht worden zu sein; jetzt ist die Pflanze verschollen.

Diervilla, eine Gattung der *Caprifoliaceae*, welche in mehreren Arten bei uns als Zierstrauch gezogen wird. Von *Symphoricarpos Mönch* unterscheidet sie

sich durch die einfächerige, nicht vom Kelche gekrönte Frucht. — *Stipites Diervillae* waren früher in Nordamerika als Diureticum in Gebrauch.

Diesbacher Blau ist ein durch Auskochen mit verdünnter Schwefelsäure und Salpetersäure gereinigtes Pariserblau. Benedikt.

Dietze's Kräuter-Brustsyrup ist Zuckersyrup, mit etwas Saccharum tostum braun gefärbt; **Dietze's Universalkräuteressenz** ist ein aromatisch-bitterer Schnaps.

Differentialmanometer, s. Manometer.

Differenzanalyse. Als Differenzanalyse sind diejenigen quantitativen Bestimmungen zu bezeichnen, bei denen ein Einzelresultat nicht durch directe gewichts- oder maassanalytische Bestimmung, sondern indirect durch die Differenz zwischen einem Gesammtresultat und einem direct bestimmbaren Einzelresultate bestimmt wird. Es wird sich dabei vornehmlich um die Bestimmung solcher Körper handeln, welche entweder keine oder doch für Wägungen nicht geeignete Niederschläge geben, oder um die Trennung flüchtiger von nicht flüchtigen Stoffen. — So wird z. B. das Natrium neben Kalium in der Hauptsache durch Differenz bestimmt, indem man die Chlormetalle zunächst wägt und dann das Chlor bestimmt. Aus diesen zwei gewonnenen Zahlen lässt sich dann durch Differenzrechnung der Gehalt an Kalium und Natrium feststellen. Es verhält sich nämlich die Differenz D zwischen dem Gewicht G der Chlormetalle und derjenigen Menge, die man hätte erhalten müssen, wenn alles Chlor als Chlorkalium vorhanden wäre, zu dem gesuchten Chlornatrium, wie die Differenz zwischen den Molekulargewichten des Chlorkaliums und Chlornatriums (16.04) zu dem Molekulargewicht des Chlornatriums (58.36); also $D : x = 16.04 : 58.36$, und $x = \frac{D \,.\, 58.36}{16.04}$.

Betrachtet man nun die Chlormetalle als reines Chlorkalium, so lässt sich der Chlorgehalt daraus durch Rechnung finden. Die Differenz zwischen dem berechneten und dem durch Wägung oder Titration bestimmten Chlor gibt die Grösse D. Durch Einsetzen dieses Werthes in die obige Formel ermittelt man leicht das Chlornatrium. Die Differenz des Gesammtgewichts G und des gefundenen Chlornatriums gibt das Chlorkalium.

Ein Beispiel der anderen oben erwähnten Methode bietet die Bestimmung des Broms neben dem Chlor durch Differenz. Hat man ein Gemenge von Brom- und Chlorsilber, so glüht man dasselbe und wägt es in einer Kugelröhre. Lässt man nun unter beständigem Erhitzen einen Chlorstrom so lange durch die Kugelröhre gehen, bis keine Abnahme des Gewichts mehr erfolgt und alles Brom durch Chlor substituirt ist, so ist das Brom durch den Gewichtsverlust leicht zu bestimmen.

Derartige Differenzanalysen sind jedoch nur dann zulässig, wenn zuvor durch qualitative Bestimmung die Anwesenheit nur zweier Körper festgestellt ist, und wenn dieselben als solche in reinem Zustande vorhanden sind. Ganswindt.

Differenzirungssysteme. Unter den Systemen der Reinigung und Entwässerung von Städten figuriren auch die Differenzirungssysteme, welche nicht, wie die Schwemmcanalisation, sämmtliche Abfallstoffe, Abfall- und Niederschlagswässer einheitlich und ungetrennt entfernen, sondern eine Differenzirung in der Behandlung der verschiedenen Stoffe eintreten lassen. Wir haben wesentlich 2 Differenzirungssysteme zu unterscheiden.

Das von Liernur eingeführte Differenzirungssystem (in Verbindung mit einer pneumatischen Canalisation) und das von Waring vorgeschlagene sogenannte Separate-System.

I. Liernur's Differenzirungssystem setzt folgende Einrichtungen voraus.

a) Die Anlage eines möglichst wasserdichten, glasirten Röhren-, respective Canalnetzes für filtrirtes Strassen- und Hauswasser, sowie gereinigtes Gewerbeabwasser, mit porösen Tributarien für das Grundwasser und die Lüftung des Bodens; Ausnützung dieses filtrirten Canalwassers mittelst Wiesenbau, falls geeignete

Felder dazu vorhanden und keine Bedenken des Ablaufens etwa unbenützter Quantitäten in den betreffenden Fluss im Wege stehen; — sonst aber weitere Reinigung desselben mittelst „unterbrochener Filtration" durch eine als Brennmaterial brauchbare oder sonst verwerthbare Filtrirsubstanz.

b) Die Anlage einer von der äusseren Atmosphäre völlig abgeschlossenen eisernen Röhrenleitung, mit Luftdruck anstatt Wasser als Bewegkraft, zur unterirdischen Wegschaffung von Abort- und Waterclosetstoffen u. s. w. nach einer Stelle ausserhalb der Stadt hin, woselbst deren Verwandlung in einen trockenen, transportablen und aufbewahrungsfähigen Dünger vorgenommen werden kann.

Zur Verwirklichung dieses Programmes kommen drei gesonderte Canalnetze in Anwendung; *a)* ein absolut dichtes, aus glasirtem Steingut hergestelltes Netz für Haus- und Regenwasser, das zuvor mittelst Filtrationen von allen darin suspendirten Stoffen, wie Küchenabfällen, Strassenkoth etc. gereinigt ist; *b)* ein poröses Netz für die Trockenlegung des Bodens, respective für das Gleicherhalten des Grundwasserstandes; *c)* ein luftdichtes, eisernes Netz für gährungsfähige Stoffe, wie Fäcalien, Küchenabfälle, Speisereste etc. (pneumatisches System).

Das Resultat, nur filtrirtes Haus- und Regenwasser in das Canalnetz aufzunehmen, wird durch folgende Einrichtung angestrebt: „Zunächst wird das Strassenwasser in einem Gully aufgefangen, in welchen ein beweglicher Eimer zur Aufnahme des mitgeführten Schlammes verwendet wird; in dem oberen Theil dieses Eimers ist nun eine zwischen Rosten festgehaltene Strohmatte angebracht; dieselbe hat in der Mitte eine Oeffnung, durch welche sich das Strassenwasser direct in den Eimer ergiesst, während sich das Ablaufrohr des Gully oberhalb der Matte befindet. Das Strassenwasser muss sich deshalb, aufwärts steigend, durch die Matte filtriren und lässt somit unter allen Umständen die suspendirten Schlammstoffe im Eimer zurück, bis derselbe gefüllt ist.

Wie das Strassenwasser, so wird auch das Haus- und Küchenwasser zum Behufe der Ausscheidung aller suspendirten Stoffe (als Speisereste und sonstige Küchenabfälle) nach einem Schlammkasten hinabgeführt. Dieser Kasten hat einen Rost von feinem Kupferdrahtgeflecht, unterhalb dessen das Schmutzwasser eingeleitet wird, während oberhalb die Abflussöffnung angebracht ist. Das Wasser kann also tagsüber immer nach dem Canal hin ablaufen, aber nur, nachdem es durch das Geflecht hindurch gegangen ist und seine suspendirten Stoffe in einer Tasche am Boden des Kastens durchgelassen hat. Diese Tasche steht mit der pneumatischen Röhrenleitung in Verbindung und wird täglich durch den nämlichen Luftstrom, welcher die Abortstoffe hinwegführt, entleert.

Das Wasser, das für Industriezwecke gebraucht war, wird beim Differenzirungssystem nur nach vorhergegangener Reinigung zugelassen.

Zur Entfernung der fäulnissfähigen Stoffe, d. h. der Abortstoffe und Küchenabfälle, dient die pneumatische Röhrenleitung. In einem bestimmten Gebäude arbeitet eine Luftpumpmaschine, welche in gewissen unter dem Boden des Gebäudes angebrachten (gusseisernen und luftdicht verschlossenen) Reservoirs einen luftleeren Raum von etwa $^3/_4$ Vacuum während der Tageszeit unterhält.

Von diesen Hauptreservoirs aus laufen Röhren (sogenannte Magistralrohre) durch die Hauptstrassen in allen Richtungen, wie Radii von einem gemeinschaftlichen Centrum ausgehend. Diese Magistralröhren dienen dazu, um das in dem Hauptreservoir erzeugte Vacuum nach gewissen Stellen des Weichbildes der Stadt hin fortzupflanzen. Eine solche Stelle wird von der Mitte eines Stadtviertels von etwa 200—250 m Radius gebildet. Es wird also das Weichbild der Stadt in Häusercomplexe von 400—500 Meter Länge und Breite eingetheilt.

In der ungefähren Mitte einer jeden solchen Häusergruppe liegt unter dem Strassenpflaster ein gusseisernes, luftdicht verschlossenes Reservoir, ähnlich dem Hauptreservoir.

Ein solches Strassenreservoir dient als gemeinschaftlicher Entleerungsapparat aller in dessen Bezirk vorhandenen Aborte und Küchenschlammkasten.

Die Strassenreservoirs liegen entlang den vorerwähnten Magistralröhren etwa wie Stationen an Eisenbahnlinien und können mittelst Absperrhähnen mit denselben nach Belieben in Verbindung gebracht werden.

Durch Oeffnen eines solchen Hahnes wird das Vacuum, welches in den Magistralröhren vorhanden ist, augenblicklich auf das betreffende Strassenreservoir ausgedehnt. Es kann deshalb ein jeder mit solch' einem Reservoir versehener Häusercomplex gesondert von allen anderen bedient werden.

Gewisse sogenannte Hauptröhren laufen zu diesem Zwecke von den Reservoirs ab der Strasse entlang und von diesen Hauptröhren zweigen sich rechts und links wieder Seitenröhren ab, welche mit den Aborten der Häuser des betreffenden Complexes in Verbindung stehen.

Wenn nun einer, der auf dem Hauptrohre dicht neben dem Reservoir befindlichen Hähne geöffnet wird, so entleeren sich sämmtliche Aborte der umliegenden Häuser zu gleicher Zeit in dieses Reservoir.

Die Aborte sind aus folgenden Bestandtheilen zusammengesetzt:

1. Ein Aborttrichter aus glasirtem hartem Steingut, aus welchem Material der Syphon und die verschiedenen Formen von Einlassrohren zur Abführung der Fäcalien in das gleichfalls aus Steingut fabricirte Fallrohr verfertigt sind.

2. Ein kurzer innerer Aborttrichter ohne Boden, entweder aus emaillirtem Eisen oder aus weissem Steingut.

3. Das Urinirbecken und dessen bleierner Syphon, zum Luftabschluss des ablaufenden Harnes; letzterer sammelt sich in einem ebenfalls aus Blei verfertigten Rohr und wird von dort aus mittelst kleinerer Bleiröhren in die verschiedenen Abortsyphons vertheilt, damit dieselben auf diese Weise mit der andernfalls mangelnden Urin- oder Flüssigkeitsmenge versehen werden.

Ventilatoren und Luftreinigung. Ein aus Zink verfertigtes Ventilationsrohr dient zur Ableitung der im Syphon etwa sich entwickelnden übelriechenden Gase in die äussere Luft. Zur Beförderung des Luftzuges ist das über das Dach des betreffenden Gebäudes hervorragende Ventilationsrohr mit einem WOLPERT'schen Luftsauger versehen.

Das obere Ende eines jeden Fallrohres ist mit einem Luftreiniger versehen; derselbe besteht aus einem Gefässe aus Zink, von innen mit einem perforirten Cylinder versehen und mit Holzkohlenstückchen aufgefüllt. Die im Fallrohr befindliche Luft kann deshalb nur in die äussere Atmosphäre entweichen, nachdem sie durch die Löcher des perforirten Cylinders und durch die Kohlenstücke durchgegangen und somit desodorisirt worden ist.

Was nun das endliche Schicksal der Abfallstoffe beim LIERNUR'schen System anbelangt, so können die Fäcalien und der Küchenspülichtschlamm, die zusammen per pneumatische Röhrenleitung entfernt werden, entweder in flüssiger Gestalt auf den Feldern verwerthet werden oder eingedickt und zu Poudrette verarbeitet werden. Für die Haus- und Strassenwässer ist auch bei LIERNUR die Berieselung vorgesehen; tritt diese jedoch nicht ein, so erfolgt ein Einleiten in die öffentlichen Ströme oder aber es geht diesem eine Filtration durch Coaks vorher.

Es ist sicher, dass ein solches System, wenn vollständig nach dem Programm durchgeführt, vor dem der Abfuhr grosse Vorzüge besitzt, mit diesem gestattet es ja die Verwerthung der Düngstoffe, sorgt aber doch für rasche Entfernung aller Abfälle und sucht sogar auch den Grundwasserstand zu reguliren. Wohl werden von Technikern diesem System, was die Durchführbarkeit an allen Orten betrifft, Einwendungen gemacht, die aber vom Vertreter desselben als nichtig angesehen werden.

II. Ein zweites Differenzirungssystem, das sogenannte „Separate-System“, auch System WARING oder System von Memphis genannt, das 1849 zuerst von E. CHADWICK und PHILIPS vorgeschlagen wurde, wurde in neuester Zeit besonders von WARING wieder aufgenommen, da in den Jahren 1879—1880 die wegen

ihrer Gelbfieberepidemien bekannte Stadt Memphis damit versehen wurde. Das Princip besteht darin, dass zwei von einander unabhängige Leitungen bestehen, die eine für die Entfernung des natürlichen oder Oberflächenwassers und die andere für die Abfuhr der künstlichen oder Haus- und Bodendrainage. In Folge der Ausschliessung des Regenwassers können die Caliber der Röhren und Canäle kleiner ausfallen.

Der Durchmesser der Abortröhren ist auf 9 cm vermindert, die Abtrittrohre haben einen Durchmesser von 10 cm und der Hauscanal einen solchen von 15 cm.

Nach WARING ist ein Gefälle von 2 auf 1000 hinreichend, nach PONTZEN 5 zu 1000. Die Röhren sind innen gefirnisst und in Memphis an ihren Kopfenden mit automatisch sich entleerenden Wasserbassins (flushing tanks) versehen, von denen ungefähr 180 auf 68 km Canalisation entfallen.

Nach diesem Systeme sind verschiedene kleine Städte der Vereinigten Staaten von Amerika canalisirt: Omaha (Nebraska), Norfolk (Virginien), Kalamazoo (Michigan), Keene (New Hampshire), Pittsfield (Massachusetts), Birmingham (Alabama), Buffalo (New-York). Im Jahre 1883 wurde sodann in einem begrenzten kleinen Theile von Paris, im Quartier du Marais, ein Versuch nach diesem Systeme gemacht.

Literatur: Ch. T. Liernur, Ueber die Canalisation von Städten auf getrenntem Wege — Première Application à Paris en 1883 de l'assainissement suivant le système Waring par Ernest Pontzen. Paris 1884. Soyka.

Diffraction. Unter Diffraction oder Beugung des Lichtes versteht man die Abweichung eines Lichtstrahles von der geradlinigen Fortpflanzungsrichtung, wenn derselbe eine enge Oeffnung passirt. Lässt man ein Lichtbündel durch eine schmale Spalte in ein verfinstertes Zimmer treten und bringt einen weissen Schirm in seinen Weg, dann sieht man wohl das Bild des Spaltes auf dem Schirm in weisser Farbe, aber es ist viel breiter als bei geradliniger Fortpflanzung des Lichtes, das der Spaltenbreite entsprechen würde und überdies ist dieses Bild an seinen Rändern von farbigen Säumen eingefasst. Diese farbigen Säume bestehen aus Farbenfeldern in derselben Aufeinanderfolge, wie in einem Spectrum, welches durch ein Prisma entworfen wird. Man nennt jenes durch eine feine Spalte erzeugte Spectrum ein Diffractionsspectrum oder Beugungsspectrum. Das Spectrum ist umso breiter, je schmäler die Spalte ist. Besonders schöne Beugungsspectra erhält man, wenn das Licht anstatt durch eine feine Spalte durch eine Glasplatte geht, in welche zahlreiche Parallellinien eingeritzt sind.

Die Beugungsspectra kommen durch Interferenz der Lichtwellen zu Stande. Die Lichtäthertheilchen, welche sich in der Spalte befinden, können als Mittelpunkte von Lichtwellensystemen betrachtet werden. An solchen Stellen des Schirmes, welche von Strahlen getroffen werden, deren Gangunterschied eine halbe Wellenlänge beträgt, vernichten diese Strahlen sich in ihrer Wirkung gegenseitig in Folge entgegengesetzter Schwingungsphasen. Der Punkt würde dunkel erscheinen, wenn mit monochromatischem Lichte experimentirt worden wäre; im weissen Lichte hingegen sind alle Lichtsorten vertreten und an dem Punkte z. B., wo für violette Lichtstrahlen der Gangunterschied eine halbe Wellenlänge ausmacht und violettes Licht ermittelt wird, erreicht der Gangunterschied aller anders gefärbten Lichtstrahlen keine halbe Wellenlänge; dieser Punkt wird in der complementären Farbe zu violett, also gelb erscheinen. Weil bei einem solchen Versuche alle ausschlaggebenden Grössen: die Breite der Spalte, ihre Entfernung vom Lichtschirme, die Breite der Spectralbänder, resp. der Abstand einzelner FRAUNHOFER'schen Linien vom Bilde der Spalte, genau gemessen werden können, so dient ein solches Experiment auch dazu, um die Wellenlänge der Lichtstrahlen zu berechnen.

Die Erscheinungen der Diffraction wurden zuerst von GRIMALDI 1665 beobachtet; sie sind für die Theorie des Lichtes von grösster Bedeutung geworden; hier wurde zuerst gezeigt, das zwei Lichtstrahlen einander auslöschen können, dass

Licht zu Licht summirt den Effect dunkel geben kann, eine Thatsache, welche als mit der Emissionshypothese vollständig unvereinbar der Undulationstheorie zum Durchbruche verholfen hat.

Diffusion ist die gegenseitige Durchdringung von zwei oder mehreren flüssigen oder gasförmigen Körpern. Bei den Flüssigkeiten erfolgt dieselbe ohne Rücksicht auf ihre verschiedenartige Dichtigkeit nur dann, wenn die Moleküle heterogener Flüssigkeiten eine grössere Anziehung auf einander ausüben als die Moleküle jeder derselben unter sich, z. B. diejenigen des Wassers und des Spiritus. Ueberwiegt aber die Anziehung der gleichartigen Moleküle unter einander, so entsteht keine Diffusion und nach gewaltsamer Mischung durch Schütteln eine freiwillige Trennung, wie beim Wasser und Oel. GRAHAM untersuchte das Diffusionsvermögen verschiedener Stoffe, indem er concentrirte Lösungen derselben auf den Boden einer Wassersäule brachte, und fand für dieselben sehr ungleiche Werthe. Namentlich ergab sich ein grosser Unterschied zwischen krystallisirten und amorphen Stoffen, von welchen die ersteren reichlich und schnell, die letzteren wenig und langsam diffundiren. Er nannte jene Krystalloide, diese Colloide (Leim, Gummi, Schleim).

Die Erscheinungen der Diffusion der Flüssigkeiten werden oft im Vereine mit denjenigen der Endosmose geschildert, ohne den Unterschied zwischen beiden in das rechte Licht zu setzen. Die Endosmose oder Diosmose ist allerdings stets von Diffusion begleitet, enthält aber noch ein neues Element, eine Scheidewand besonderer Art zwischen beiden Flüssigkeiten, welche ihrerseits auch eine ungleiche Molekularanziehung auf dieselben ausübt, dieselben in ungleicher Menge aufnimmt und nun an den entgegengesetzten Seiten in Berührung mit den heterogenen Flüssigkeiten durch Diffusion austauscht. Solche Scheidewände sind die pflanzlichen und thierischen Zellenwandungen, thierische Blase, Leder, Pergamentpapier, Kautschukplatten etc. LIEBIG hat bewiesen, dass jede solche Membran bestimmte, unter einander sehr abweichende Mengen von Wasser, Salzlösungen, Alkohol und anderen Flüssigkeiten aufnehmen kann, welche sie nur durch starken mechanischen Druck, durch Diffusion an andere Flüssigkeiten oder durch Verdunsten wieder abgibt. Eine Blase vermag viel mehr Wasser als Alkohol aufzunehmen. In Folge dessen wird der Alkohol in einer mit demselben gefüllten Blase in Wasser getaucht, durch Aufnahme des letzteren schwächer, in trockener Luft aufgehängt, durch grössere Wasserimbibition und Verdunsten desselben an der Aussenseite stärker. Kautschuk nimmt mehr Alkohol als Wasser auf. In einem Kautschukbeutel unter Wasser vermindert sich Alkohol durch Diffusion, in der Luft durch Verdunsten. Die Capillargefässe dieser Membranen sind so eng und der durch Adhäsion bewirkte Reibungswiderstand der Flüssigkeit in demselben ist so gross, dass ein hydrostatischer Druck von einigen Metern Höhe die Endosmose nicht beeinträchtigt, sondern von der letzteren überwunden wird. In einem unten durch Blase geschlossenen, mit Alkohol gefüllten, in Wasser getauchten Rohre steigt durch Wasseraufnahme die Flüssigkeit meterhoch. Wasser in einem Rohre in gleicher Weise in Alkohol getaucht, sinkt schnell und beträchtlich unter das äussere Niveau des letzteren herab.

Die Diffusionsanalyse oder Dialyse ist eine endosmotische Trennung von Colloiden und Krystalloiden aus ein und derselben Lösung, in welcher erstere zurückbleiben, während letztere leicht und vollständig in Wasser diffundiren und aus diesem rein abgeschieden werden können. Eine thierische Blase, mit einer Lösung von Rohrzucker und Schleimzucker gefüllt, gibt nur ersteren an Wasser ab, bis der Gehalt an demselben innerhalb und ausserhalb der Blase sich ausgeglichen hat und verliert bei Erneuerung des Wassers denselben gänzlich. Diese Methode hat wichtige Verwendung zu Präparaten *(Syr. Ferri oxydati)* und in der gerichtlichen Analyse gewonnen (Trennung von Arsenigsäureanhydrid und von Alkaloiden aus Magen- und Darminhalt). Die Apparate zu diesem Zwecke, mit Pergamentpapier überspannte flache Trommeln, heissen Dialysatoren.

Unter endosmotischem Aequivalent versteht man die Wassermengen, welche bei der Dialyse durch thierische Blase mit anderen Substanzen von dem Gewichtswerthe 1 ausgetauscht werden. Dasselbe ist aber keine constante Grösse, sondern wächst mit der Temperatur und ändert sich mit dem Concentrationsgrade der Lösungen.

Die Diffusion der Gase. Ganz anders als die Flüssigkeiten verhalten sich die Gase. Sie durchdringen sich sämmtlich gegenseitig. In einem Gasgemische erfüllt jedes einzelne Gas den gebotenen Raum, als ob die anderen gar nicht vorhanden seien. Die Schnelligkeit dieser Ausbreitung ist umgekehrt proportional der Dichtigkeit des Gasgemenges. Die Diffusion zweier heterogener, durch eine poröse Scheidewand getrennter Gase erfolgt durch die letztere hindurch und wird Transfusion genannt. Die Geschwindigkeit derselben für die einzelnen Gase fand Graham umgekehrt proportional den Quadratwurzeln aus ihren specifischen Gewichten. Bunsen corrigirte dieses Gesetz auf Grund eigener Experimente, nach welchen jedem Gase ein besonderer Reibungscoëfficient beim Durchdringen capillarer Röhren zukommt, welcher seine Ausflussgeschwindigkeit erheblich verlangsamt. Wasserstoff in einem unten in Quecksilber getauchten, oben durch Gyps oder Thon geschlossenen Rohre diffundirt durch letzteren so viel schneller als die von oben eindringende Luft, dass das Gasvolumen abnimmt und das Quecksilber in dem Rohre steigt. Ein mit Luft erfülltes Rohr in einer Wasserstoffatmosphäre bewirkt das Gegentheil: eine Volumvermehrung des Gasgemisches und Depression der Quecksilbersäule. Die Bewegung der letzteren wird in Bergwerken zum Schliessen und Oeffnen eines elektrischen Stromes verwendet an Läutewerken zur Warnung vor schlagenden Wettern. Schon ein geringer Gehalt an Grubengas in der Atmosphäre diffundirt schleunig durch eine in Quecksilber tauchende Thonzelle des Apparates. Gänge.

Diffusionsverfahren. Das in der Zuckerindustrie übliche Auslaugen des Rübenbreies auf dem Wege der Dialyse. Der Rübenbrei und die in Scheiben geschnittenen Rüben werden dann Diffusionsschnitzel, die dazu verwendete Maschine wird Diffusionsbatterie genannt.

Diffusions-Oenoskop ist ein Instrument, um zu prüfen, ob Wein echt oder gefälscht, resp. künstlich gefärbt sei; an diesem Apparate ist der hochgelehrte Name übrigens noch das Beste, denn sonst liegt demselben kein wissenschaftliches Princip zu Grunde, und er ist darum von problematischem Werth.

Ganswindt.

Digallussäure = Tannin, Gallusgerbsäure, s. d.

Digeriren, eine Substanz mit einer Flüssigkeit bei einer Wärme von 50 bis 60° eine Zeit lang in bedecktem Gefässe, unter bisweiligem Umrühren oder Umschütteln, sich selbst überlassen. Das Digeriren (die Digestion) bezweckt die Extraction der in der betreffenden Flüssigkeit löslichen Stoffe der Substanz oder eine für fernere Verarbeitung vorbereitende Erweichung oder Aufquellung.

Digestiva (*digero*, verdauen), heissen alle die Verdauung befördernden Arzneimittel, als welche theils der normalen Verdauung betheiligte oder nach Art von Verdauungfermenten wirkende Substanzen (Salzsäure, Diastase, Pepsin, Pancreatin, Ochsengalle, Milchsäure und andere Säuren, Papaïn), theils Stoffe angewendet werden, welche durch Steigerung der Secretion des Magensaftes die Peptonisirung der Eiweisskörper steigern. Zu den letzteren, welche man auch *Stomachica* oder Magenmittel nennt, gehören Kochsalz, verschiedene Gewürze (Senf, Pfeffer, Capsicum) und die *Amara* (Bd. I, pag. 287), welche wahrscheinlich neben der reflectorisch durch Reizung der Magennerven hervorgerufenen Steigerung der Pepsin- und Salzsäureabscheidung auch noch eine in gleicher Weise zu Stande kommende Vermehrung der Speichel- und Darmsaftsecretion zu Stande bringen, endlich die Alkalien und Alkalicarbonate, deren günstige Wirkung bei Verdauungs-

störungen übrigens auch von neutralisirender Wirkung auf die bei Magencatarrh häufig auftretende Vermehrung normaler und Bildung abnormer Säuren (Essigsäure, Buttersäure) abhängt, wobei das gebildete Chlornatrium oder Chlorkalium wiederum anregend auf die Magensaftsecretion wirkt. Besondere beschleunigende Wirkung auf die Magenverdauung wird auch dem Dextrin zugeschrieben, das nach SCHIFF geradezu die Ladung der Pepsindrüsen im Magen veranlasst, nach Anderen durch die aus ihm gebildete Milchsäure digestiv wirkt.

In der älteren Chirurgie wird der Ausdruck Digestiva auf Stoffe übertragen, welche die Eiterung befördern und ist synonym mit Maturantia und Suppurantia; daher die Namen *Unguentum digestivum, Digestif animé, Digestif mercuriel.*

Th. Husemann.

Digestive lozenges Roworths sind dem „Tamar-Indien" ähnliche Conserven. — **Digestivpastillen** sind mit Oleum Menthae pip. aromatisirte Trochisci Natrii bicarbonici (Vichy-Pastillen). — **Digestivpulver** ist Natrium bicarbonicum. — **Digestivsalbe** oder schlechtweg **Digestiv** ist Unguentum Terebinthinae compos. — **Digestivsalz** (Sal digestivum Sylvii) ist ein altes Synonym des Chlorkalium $= KCl$; jetzt pflegt man meist Natrium bicarbonicum als Digestivsalz zu dispensiren. — **Digestivwein** ist Vinum Pepsini.

Digestor, Digestorium. Als Digestoren bezeichnet man alle jene Gefässe, in welchen entweder Flüssigkeiten allein, meist jedoch feste Körper mit Flüssigkeiten zusammen der Wirkung der Wärme ausgesetzt werden, gleichviel, ob dieses durch Kochen über directem Feuer, durch Einleiten von gespanntem Dampf oder durch indirectes Erhitzen mittelst Dampfmantels oder Dampfschlange geschieht. Obgleich der Begriff des Digerirens das Sieden eigentlich ausschliesst, dienen die Digestoren in der Grossindustrie meist zum anhaltenden Kochen unter erhöhtem Druck, sie sind daher meist von Schmiedeeisen construirt, auf Atmosphärendruck probirt und mit allen dem entsprechenden Vorrichtungen versehen. — Das pharmaceutische Digestorium ist dagegen meist nur ein einfaches Dampfbad und bezweckt ein längeres Erwärmen durch directen nicht gespannten Dampf bei einer den Siedepunkt des Wassers keinesfalls übersteigenden, meistens aber denselben überhaupt nicht erreichenden Temperatur.

Ganswindt.

Digitalin. Mit dem Gesammtnamen Digitalin bezeichnet man das wirksame sehr giftige Princip der kurz vor der Blüthe gesammelten Blätter der wildwachsenden Digitalis purpurea, welches zuerst von HOMO LE im Jahre 1845 isolirt wurde. Bald nachher zeigte sich schon, dass das Digitalin von HOMOLLE kein einheitlicher Stoff, sondern ein Gemenge verschiedener Körper war; auch die heute diesen Namen führenden Präparate des Handels sind keine einheitlichen chemischen Individuen, sondern Gemenge verschiedener Bestandtheile der Digitalis oder deren Zersetzungsproducte, welche von den verschiedenen Autoren nicht immer mit demselben Namen belegt worden sind. Je nach der Darstellungsweise wechseln die in dem käuflichen Digitalin enthaltenen Bestandtheile nach Art und Quantität, in Folge dessen auch die chemischen, physikalischen und physiologischen Eigenschaften der Handelsdigitaline sehr von einander abweichen. Ihrer chemischen Natur nach gehören die Bestandtheile des Fingerhuts zum Theil den Glykosiden, zum Theil den Bitterstoffen an. Nach ihren physikalischen Eigenschaften, Löslichkeit in Wasser und Chloroform, nach dem krystallinischen und nicht krystallinischen Zustande, nach ihrer Provenienz, ja selbst nach dem Namen des Fabrikanten unterscheidet man die Handelsdigitaline, welche im Wesentlichen in deutsches Digitalin, ein amorphes Präparat, welches in Wasser und Alkohol leicht, in Chloroform aber schwer löslich ist und in französisches Digitalin oder Digitalin von HOMOLLE und Digitalin von NATIVELLE, amorphe und krystallinische Präparate, welche in Wasser und Alkohol schwer, in Chloroform leicht löslich sind, zerfallen.

Digitalin von Nativelle. Darstellung. 1000 g gepulverter Digitalisblätter werden mit 1000 g Wasser, in welchem 250 g Bleiacetat gelöst sind, innig gemischt und nach 24stündigem Stehen in einem Verdrängungsapparat mit Alkohol von 50 Procent erschöpft. Der Auszug wird mit einer gesättigten wässerigen Lösung von 40 g doppeltkohlensaurem Natrium versetzt, vom Alkohol befreit und auf 2000 g eingedampft und mit dem gleichen Volumen Wasser vermischt. Die nach vollständiger Klärung ausgeschiedene Masse wird gesammelt, abgepresst, in 1000 g Alkohol von 80 Procent suspendirt und zu der heissen Mischung 10 g Bleiacetat hinzugefügt.

Das Filtrat wird mit 50 g Thierkohle versetzt, eingedunstet und der Rückstand mit Chloroform erschöpft. Der beim Verdunsten des Chloroforms bleibende Rückstand enthält unreines Digitalin. Man löst es in 100 g Alkohol, setzt 1 g essigsaures Blei und 10 g Thierkohle hinzu, lässt das Gemisch 10 Minuten lang sieden und filtrirt. Von dem klaren Filtrat wird der Spiritus abdestillirt, der Rückstand — Digitalin mit etwas Fett — wird in 10 g 90procentigem Spiritus gelöst, die Lösung mit 5 g Aether und 15 g Wasser versetzt und kräftig umgeschüttelt. Es bilden sich in der Ruhe zwei Schichten, von denen die obere gefärbte das Fett, die untere nicht gefärbte das Digitalin enthält. Beim freiwilligen Verdunsten letzterer Lösung scheidet sich das Digitalin in Krystallen aus, welche durch Waschen mit wenig Aether gereinigt werden. Um das Digitalin in vollkommen reinem Zustande zu erhalten, löst man es nochmals in der 20fachen Menge Chloroform, verdunstet die filtrirte Lösung zur Trockne, löst hierauf den Rückstand in 30 g Alkohol von 90 Procent, setzt Thierkohle hinzu, kocht 10 Minuten, filtrirt und lässt das Filtrat von Neuem freiwillig verdunsten. Ergibt sich auch nach dieser Reinigung noch ein schwach gelb gefärbtes Digitalin, so löst man dieses warm in der genau ausreichenden Menge Spiritus von 90°, setzt der erkalteten Lösung halb so viel Aether und doppelt so viel Wasser zu, als man dem Gewichte nach Spiritus gebraucht hat, verschliesst und schüttelt.

Das Digitalin scheidet sich in Krystallen aus. Die Ausbeute beträgt etwa 0.1 Procent der von der zweijährigen Pflanze unmittelbar vor der Blüthe gesammelten Blätter.

Eigenschaften. Leichte weisse Krystalle von der Form kurzer feiner Nadeln, welche um dieselbe Axe gruppirt sind. Es ist geruchlos, sehr bitter, in Wasser kaum löslich, leicht löslich in Alkohol von 90° und Chloroform, weniger löslich in absolutem Alkohol, fast unlöslich in Aether. Concentrirte Schwefelsäure löst es mit grüner Farbe auf, welche durch Bromdampf in Roth übergeht. Auch Salz- oder Phosphorsäure löst es mit schön smaragdgrüner Farbe.

Das NATIVELLE'sche Digitalin (Digitaline cristallisée Gall.) besteht neben geringen Mengen Paradigitogenin und Toxiresin nahezu vollständig aus dem Digitoxin SCHMIEDEBERG'S, dem am stärksten wirkenden Digitalisbestandtheile (s. unten).

Digitalin von Homolle. Darstellung. Gepulverte Digitalisblätter werden mit Alkohol von 40—50 Procent erschöpft, die Auszüge werden mit Bleiessig in geringem Ueberschusse versetzt, filtrirt, das Filtrat wird mit Sodalösung alkalisch gemacht. Aus dem Filtrate wird der Alkohol durch Destillation entfernt, der Rückstand mit Gerbsäure versetzt, der Niederschlag nach dem Auswaschen mit lauwarmem Wasser mit Bleiglätte innig gemischt, im Wasserbade getrocknet und mit Alkohol von 90 Procent extrahirt. Der gelb gefärbte Auszug wird mit Thierkohle entfärbt und die nach dem Verdunsten des farblosen Filtrates zurückbleibende gelblichweisse krystallinische Masse durch Ausziehen mit Aether noch von geringen Mengen Fett etc. befreit.

Eigenschaften. Gelblichweisse geruchlose Warzen oder Schuppen ohne krystallinische Structur von neutraler Reaction und höchst bitterem Geschmacke, welche sich wenig in kochendem Wasser, schwer in Aether, leicht in Alkohol und Eisessig lösen.

Es besteht aus dem Digitalin SCHMIEDEBERG's neben wenig Digitoxin und Digitogenin. Das Digitalinum der Ph. Brit. soll im Wesentlichen nach der Vorschrift von HOMOLLE dargestellt werden.

Nach der Ph. Gall. wird ein amorphes, in Chloroform lösliches Digitalin (Digitaline amorphe) in folgender Weise bereitet: 1000 g gepulverte Digitalisblätter werden in einem Verdrängungsapparate mit 1 l Wasser befeuchtet und nach und nach kleine Mengen Wasser nachgegossen, bis 3 l Flüssigkeit erhalten sind, deren Dichte mindestens 1.05 betragen muss. Diese werden mit 250 g Bleiessig vom spec. Gew. 1.32 gemischt, der Niederschlag wird abfiltrirt, das Filtrat mit den Lösungen von 40 g Natriumcarbonat und 20 g Natriumammoniumphosphat versetzt und filtrirt. Das Filtrat wird mit 40 g Gerbsäure gefällt und der Niederschlag auf einem Filter gesammelt, mit 25 g Bleioxyd und 50 g Kohle gemischt, getrocknet und mit Spiritus von 90° erschöpft. Der zur Trockne verdunstete alkoholische Auszug wird mit Wasser ausgezogen, dann mit Spiritus von 90° aufgenommen; die weingeistige Lösung wird eingedunstet und der Rückstand mit Chloroform erschöpft. Durch Verdampfen der Chloroformlösung erhält man schliesslich das Digitalin in Form einer harzigen zerreiblichen Masse. Es bildet ein leicht gelblichweisses Pulver von einem eigenthümlichen aromatischen Geruche und grosser Bitterkeit, und unterscheidet sich von dem nach der englischen Pharmakopöe gewonnenen Präparate durch grössere Wirksamkeit, indem das auf ähnlichem Wege gewonnene Product noch mit Chloroform ausgezogen wird.

Deutsches Digitalin. Die Darstellung desselben entspricht im Grossen und Ganzen der des HOMOLLE'schen Digitalins. Man zieht das nach jener Vorschrift beim Verdunsten der weingeistigen Lösung erhaltene Präparat noch mit Wasser aus; das beim Verdunsten dieses wässerigen Auszuges hinterbleibende Digitalin — der in Wasser lösliche Antheil des HOMOLLE'schen Digitalins — bildet das „deutsche Digitalin".

Gelblichweisses, amorphes Pulver von neutraler Reaction und sehr bitterem Geschmacke. Leicht in Wasser und Alkohol, wenig in Aether und Chloroform löslich. Die wässerige Lösung schäumt beim Schütteln. Concentrirte Schwefelsäure löst es mit röthlichbrauner, später kirschroth werdender Farbe. Die frisch bereitete Lösung in Schwefelsäure färbt sich sofort violettroth, wenn sie mit einem zuvor in Bromwasser eingetauchten Glasstabe umgerührt wird. Concentrirte Salzsäure löst es mit smaragdgrüner Farbe. Den Hauptbestandtheil bildet nach SCHMIEDEBERG das Digitalein, das Digitonin neben geringen Mengen Digitalin und Digitoxin.

Ausser diesen wichtigsten Handelsdigitalinen unterscheidet man noch einige andere Digitalinpräparate. Man spricht vom Digitalinum amorphum, Digitalinum crystallisatum, von MERK'S und FELTEN'S Digitalin etc. Alle diese Digitaline sind wechselnde Gemenge von sehr verschiedenem pharmakodynamischem Werthe.

Die sich vielfach widersprechenden Angaben über die verschiedenen Bestandtheile der Handelsdigitaline sind durch die schon erwähnte Arbeit SCHMIEDEBERG'S wesentlich geklärt worden. SCHMIEDEBERG isolirte aus den Handelsdigitalinen vier Verbindungen, welche gut charakterisirte Körper in den Digitalisblättern bereits vorkommen. Es sind dieses die von ihm als Digitonin, Digitalin, Digitalein und Digitoxin bezeichneten stickstofffreien Körper. Neben diesen wurden die Zersetzungsproducte derselben in den verschiedenen käuflichen Digitalinen aufgefunden.

Digitonin, $C_{31}H_{53}O_{17}$ (?). Weisses amorphes, nicht hygroskopisches Pulver, in Wasser und Weingeist leicht, schwerer in absolutem Alkohol löslich, unlöslich in Aether, Benzol, Chloroform. Es wird dem „deutschen Digitalin" durch ein Gemisch gleicher Volumtheile Chloroform und absolutem Alkohol entzogen und aus dieser Lösung durch Aether gefällt. Die wässerige Lösung schäumt stark und wird durch Bleiessig und Gerbsäure gefällt. Beim Kochen mit starker Salzsäure

entsteht eine granatrothe Färbung. Digitonin ist ein Glykosid. Verdünnte Säuren spalten es in Zucker, Digitoresin und Digitoneïn. Das Digitonin macht den Hauptbestandtheil des käuflichen, leicht löslichen Digitalins (deutsches Digitalin) aus. In physiologischer Beziehung ist es dem Saponin sehr ähnlich. Die charakteristische Digitalinwirkung zeigt es nicht. Dem Gemische von Digitoresin und Digitoneïn entzieht Aether das Digitoresin. Beim Kochen einer alkoholischen Digitoneïnlösung mit verdünnter Salzsäure entsteht ein Digitonin genannter, in farblosen Nadeln oder vierseitigen Prismen krystallisirender Körper. Paradigitogenin, ein aus Benzol in Nadeln krystallisirender Körper, entsteht vielleicht in Folge einer Gährung aus der wässerigen Lösung des Digitonins bei längerer Aufbewahrung desselben neben dem Digitoresin. Es findet sich in dem „krystallisirten Digitalin" von NATIVELLE und dürfte mit der Digitalose von HOMOLLE und QUÉVENNE identisch sein.

Digitalin $(C_5 H_8 O_2)$n. Der wesentliche Bestandtheil des Digitalins von HOMOLLE und QUÉVENNE. Bedingt neben dem Digitalein auch bei dem in Wasser und Spiritus leicht löslichen Digitalin die eigenthümliche Wirkung auf das Herz. Zu seiner Darstellung wird käufliches Digitalin mit alkoholfreiem Aether möglichst extrahirt, der Rückstand wird mit absolutem Alkohol ausgezogen, unreines Digitonin bleibt zurück und die alkoholische Lösung mit $^1/_3$—$^1/_2$ Volumen Aether versetzt, wodurch Digitonin und etwas Digitalein gefällt werden, während Digitalin neben nicht unerheblichen Mengen Digitaleïn in Lösung bleibt. Nach dem Abdestilliren des Aethers scheidet sich beim Verdunsten des mit etwas Wasser versetzten Destillationsrückstandes das Digitalin ab. Es wird durch Waschen mit Wasser von der Digitalein enthaltenden Mutterlauge befreit und durch Auflösen in Alkohol und Verdunsten der alkoholischen Lösung weiter gereinigt. Es bildet farblose, stark lichtbrechende, kugelförmige Körperchen ohne krystallinische Structur, welche in kaltem Wasser kaum löslich sind, sehr wenig sich in Aether und Chloroform, leicht in Alkohol lösen. In concentrirter Schwefelsäure löst sich das Digitalin mit goldgelber Farbe, welche durch eine Spur Brom in eine prachtvoll rosenrothe Färbung übergeht. Mit einer Mischung gleicher Theile Weingeist und Schwefelsäure bis zur Gelbfärbung erwärmt, färbt es sich auf Zusatz eines Tropfens sehr verdünnter Eisenchloridlösung blaugrün. Das Digitalin ist ein Glykosid. Beim Kochen seiner alkoholischen Lösung mit sehr verdünnter Salzsäure wird es in Glykose und Digitaloresin gespalten.

Digitalein. Bildet neben dem Digitonin einen Hauptbestandtheil des käuflichen löslichen Digitalins (deutsches Digitalin), des Digitalins von WALZ, des Digitaleins von NATIVELLE und von GOERZ. Bei der Darstellung des reinen Digitalins bleibt es in der wässerigen Mutterlauge und wird durch Eintrocknen derselben im Vacuum, Lösen in Alkohol und Fällen mit Aether gewonnen. Es bildet, so dargestellt, eine gelbe amorphe, leicht in Wasser, auch in Alkohol, kaum in Aether und Chloroform lösliche Masse, welche in wässeriger Lösung stark schäumt, die Reactionen des Digitalins gibt, die physiologische Wirkung des Digitalins besitzt und sich beim Kochen in Glykose und Digitaliresin spaltet.

Digitoxin, $C_{21} H_{32} O_7$ (?). Dieser am giftigsten wirkende Bestandtheil der Digitalis, welcher nicht zu den Glykosiden gehört, bildet den Hauptbestandtheil des krystallisirten Digitalins von NATIVELLE, in welchem auch das schon erwähnte Paradigitogenin vorkommt. Zur Darstellung des reinen Digitoxins werden die gepulverten Digitalisblätter mit Wasser und darauf mit 50procentigem Weingeist erschöpft, die weingeisthaltigen Auszüge mit Bleiessig und Ammoniak gefällt. Von dem nach Möglichkeit neutral gehaltenen Filtrat wird der Alkohol abdestillirt. Der beim Erkalten aus dem Destillationsrückstande sich absetzende Bodensatz wird mit verdünnter Sodalösung, dann mit Wasser gewaschen, getrocknet und mit Chloroform ausgezogen. Der beim Verdunsten des Chloroforms bleibende Rückstand wird so lange mit Petroleumäther oder Aether behandelt, als diese gefärbt werden, der Rückstand sodann aus heissem 80procentigem Alkohol umkrystallisirt.

Farblose, perlmutterglänzende Nadeln oder vierseitige Blättchen, unlöslich in Wasser, wenig löslich in Aether, leicht löslich in heissem Alkohol und Chloroform. Schmelzpunkt = 240°. Die Lösung in concentrirter Salzsäure färbt sich beim Erwärmen gelb bis grün. Mit concentrirter Schwefelsäure und Brom färbt es sich nicht. Die durch Erwärmen mit einer Mischung von gleichen Theilen Weingeist und Schwefelsäure erhaltene gelbe Lösung färbt sich durch wenig Eisenchlorid blaugrün. Beim Kochen seiner alkoholischen Lösung mit sehr verdünnten Mineralsäuren wird das Digitoxin in Toxiresin, eine harzartige, farblose, in Wasser unlösliche Substanz, übergeführt.

Mit dem Namen Digitin, passives Digitalin, oder „Substance crystallisée inerte“ bezeichnet NATIVELLE einen in farblosen, geschmacklosen Nadeln krystallisirenden Digitalisbestandtheil, welcher keine Wirkung auf den Organismus ausübt. Das Digitin ist in Wasser, Aether und Chloroform kaum löslich, leicht löst es sich in heissem Alkohol. Die Lösung in concentrirter Schwefelsäure ist roth gefärbt. Die von WALZ als Digitalin, Digitaloin oder Digitaloinsäure, Digitalacrin und Digitalosamin bezeichneten Digitalisbestandtheile, auch die Spaltungsproducte des Digitalins, das Digitaletin, Paradigitaletin dürfen wohl ebenso wie das Digitaline von KOSMANN Anspruch auf reine chemische Individuen nicht machen.

Von den durch SCHMIEDEBERG aus den Digitalisblättern isolirten charakteristischen Körpern besitzen drei, nämlich das Digitalin, Digitaleïn und das Digitoxin die für die Digitalis eigenthümliche, die Herzthätigkeit regulirende Wirkung. Von diesen unterscheidet sich das Digitoxin in quantitativer Hinsicht, da es bedeutend stärker wirkt, sehr von den beiden anderen Körpern. In den verschiedenen Handelsdigitalinen sind, je nach Herstellungsart und je nach Beschaffenheit der zur Herstellung dienenden Digitalis, die vier von SCHMIEDEBERG isolirten Digitalisbestandtheile und deren Zersetzungsproducte in variirender Menge enthalten, in Folge dessen die Wirkung derselben eine sehr verschiedene ist. Die Einführung eines der reinen Digitalisbestandtheile in den Arzneischatz begegnet noch manchen Schwierigkeiten. Der Verwendung des Digitoxins steht die Unlöslichkeit in Wasser entgegen, welche eine unregelmässige Resorption des giftigen Stoffes befürchten lässt; das Digitalin und das Digitaleïn, welche wegen ihrer geringeren Giftigkeit die Wirkung erst in grösseren Gaben zeigen, sind für die praktische Verwendung noch zu schwer in reinem Zustande darzustellen. Auch der Gebrauch der Digitalisblätter ist nicht unter allen Umständen ein sicherer, da die verschieden wirkenden Bestandtheile nicht immer in demselben Mengenverhältniss in den Blättern vorkommen und bei ihrer verschiedenen Löslichkeit in Wasser, Alkohol, auch in sehr wechselnder Menge in den Digitalispräparaten (Infusion, Tinctur, Extract etc.) zugegen sind. Die Wirkung des Digitalins und der Digitalispräparate ist demnach quantitativ eine unsichere.

Unter den geschilderten Verhältnissen bereitet die Werthbestimmung der Digitalisblätter und der aus diesen hergestellten Präparate grosse Schwierigkeiten. Eine chemische Werthbestimmung hat sich, soll sie Bedeutung haben, auf die Einzelbestimmung der vorhandenen Mengen jener drei Bestandtheile, des Digitalins, Digitaleïns und Digitoxins, zu erstrecken, die Methoden müssen auf die Eigenschaften dieser Stoffe begründet werden.

Zum Nachweise in forensisch-chemischen Fällen bedient man sich des Verfahrens von STAS-OTTO oder DRAGENDORFF (s. Gerichtliche Chemie) und erkennt das nach einem dieser Verfahren abgeschiedene Digitalin an dem physiologischen Verhalten und demjenigen gegen Schwefelsäure und Bromwasser.

Die Aufbewahrung des Digitalins in Apotheken geschieht höchst vorsichtig. Die Einzelgabe wird zu 0.001—0.003 angegeben, erheblich geringer ist sie jedenfalls für das krystallisirte, wesentlich aus Digitoxin bestehende Präparat zu bemessen.

H. Beckurts.

Digitalingruppe. Man fasst unter dieser Bezeichnung eine Reihe von Pflanzen und Pflanzenstoffen zusammen, welche die für Digitalis charakteristische Wirkung auf die Herzthätigkeit besitzen. Es gehören hierher:

Adonidin im blühenden Kraute von *Adonis vernalis L. (Ranunculaceae)*.

Antiarin in dem als Pfeilgift verwendeten Milchsafte von *Antiaris toxicaria Lesch. (Artocarpeae)*.

Apocynin und Apocyneïn in der Wurzel von *Apocynum cannabinum L.*

Convallamarin in *Convallaria majalis L. (Liliaceae)*.

Digitalin im Kraute von *Digitalis purpurea L.*

Erythrophleïn, ein Alkaloid (das einzige in dieser Gruppe) aus der Sassyrinde von *Erythrophlaeum guineense G. Don (Leguminosae)*.

Evonymin in der Rinde von *Evonymus atropurpureus Jqu. (Celastraceae)*.

Helleboreïn im Rhizom und den Wurzelblättern der *Helleborus*-Arten *(Ranunculaceae)*.

Neriin, Neriodoreïn und Neriodorin, ersteres aus *Nerium Oleander L.*, letzteres aus *N. odorum W. (Apocynaceae)*.

Oleandrin neben Neriin in *Nerium Oleander L.*

Scillaïn (Scillitoxin) in der Zwiebel von *Scilla maritima L. (Liliaceae)*.

Strophanthin in den Samen von *Strophanthus hispidus DC. (Apocynaceae)*.

Tanghinin*) in den Früchten von *Tanghinia venenifera Poir.*, einem madagassischen Baume *(Apocynaceae)*.

Thevetin in den Samen von *Thevetia nereifolia Juss. (Apocynaceae)*.

Ein thierisches Secret, das von FORNARA aus der Haut einiger Kröten *(Bufo-*Arten) dargestellte Phrynin oder Bufidin, scheint ebenfalls in grossen Gaben ähnlich wie Digitalin zu wirken.

Digitalis, Gattung der *Scrophulariaceae,* Unterfamilie *Digitaleae.* Zwei- oder mehrjährige Kräuter mit einfachem oder ästigem, meist hohem Stengel, alternirenden, ganzrandigen oder gekerbten, beziehungsweise gesägten Blättern, grossen, vorblattlosen, in eine terminale Traube vereinigten Blüthen und eiförmiger, wandspaltig aufspringender Kapsel.

Digitalis purpurea L., rother Fingerhut, Digitale, Foxglove. Durch ganz Westeuropa bis Südskandinavien (Throndhjem) und auf Corsica und Sardinien verbreitet, aber nur stellenweise, besonders in Bergwäldern, dort an lichten Stellen, gern auf Basalt und Porphyr. Häufig in dem rheinischen Schiefergebirge, dem Schwarzwald, den Vogesen, Thüringen, Sachsen, dem Harz. Im Süden häufiger. Fehlt dem Jura, der schweizerischen Hochebene, den Alpen etc. Bisweilen der schönen Blüthen wegen und (seltener) zu Heilzwecken auch angebaut. Besonders im Harz und in Thüringen wird Digitalis zu arzneilichen Zwecken gesammelt.

Die Pflanze ist zweijährig und entwickelt im ersten Jahre eine grosse Rosette von bodenständigen Blättern. Dieselben verschmälern sich ziemlich bald in den geflügelten, bis 20 cm langen, kantigen Blattstiel. Die Spreite ist stumpf-eiförmig und erreicht eine Länge von 30 cm bei einer Breite von 17 cm. Sie sind schwach behaart. Im zweiten Jahre entwickelt sich der bis 2 m hohe, ja noch höhere (meist 30—150 cm), meist einfache, selten oberwärts ästige, stielrunde, durch zahlreiche einfache Haare sammtartig-graufilzige Stengel. Die Stengelblätter sind alternirend, weit von einander entfernt, eiförmig bis eilanzettlich, zugespitzt, durchschnittlich 5—20 cm lang, gekerbt, oberseits kurzhaarig, unterseits graufilzig; besonders längs der Nerven stehen dicht gedrängte, weiche Haare. In der Cultur verschwindet der Haarüberzug oftmals ganz oder nahezu ganz. Die untersten Stengelblätter laufen an der Basis allmälig in den langen geflügelten, mit breiter Basis dem Stengel ansitzenden Blattstiel aus, die mittleren sind kurz gestielt, die obersten sitzend. Die Deckblätter der Blüthen sind klein, ungestielt und lang zugespitzt. Alle Blätter sind mit in spitzem Winkel schwach bogig aufsteigenden Seitennerven und reichem, kleinmaschigem,

*) Nicht „Janghinin", wie in Folge eines vererbten Druckfehlers allenthalben zu lesen ist.

auf der Unterseite stark ausgeprägtem und hervortretendem Adernetze versehen. Durch dieses reich entwickelte Adernetz erscheint das Blatt uneben und etwas steif.

Die ansehnlichen zygomorphen Blüthen stehen in grosser, einseitswendiger Traube, deren Axe ebenfalls drüsig filzig ist. Sie sind von Deckblättern behüllt. Kelch 5theilig, oberster Kelchzipfel lanzettlich, spitz und kürzer als die übrigen verkehrt eiförmigen, stumpfen Segmente. Corolle 4 cm gross, abwärts geneigt, bauchig-glockig, oberhalb des Fruchtknotens etwas eingeschnürt, aussen kahl und hellpurpurn, innen, besonders an der Basis, bärtig mit dunkelrothen, oft weiss gesäumten Flecken, selten ganz weiss. Saum schief, fast zweilippig, kurzlappig. Oberlippe sehr stumpf, zuweilen ausgerandet, kurz und breit, durch Verwachsung zweier Petala entstanden, die abgerundeten Lappen der Unterlippe kurz-eiförmig, der nach unten geschlagene Mittellappen breiter als die Seitenlappen und länger als diese und die Oberlippe. Die zwei langen und zwei kurzen, bogenförmig aufsteigenden Staubfäden (Didynamia) sind der Kronenröhre oberseits angedrückt und im Antherentheile paarweis genähert, die spreizenden Antherenhälften fliessen an der Spitze zusammen. Sie sind gelb und mit rothen Punkten versehen. Der ebenfalls bogenförmig aufsteigende und angedrückte Griffel spaltet sich in 2 Narben. In dem spitzkegelförmigen Fruchtknoten sitzen an herzförmiger Placenta zahlreiche Ovula. Die eiförmige Kapsel springt wandspaltig-zweiklappig auf, die eingebogenen Ränder der Klappen lösen sich nicht vollständig von der Placenta. Die zahlreichen Samen sind klein, länglich bis kugelig.

Folia Digitalis (in allen Pharmakopöen) sind nur von der wildwachsenden blühenden oder eben aufblühenden Pflanze, also im zweiten Jahre (Ph. Brit., Un. St.) im August und September, von trockenen Standorten (Ph. Belg., Rom.) zu sammeln. Man soll sie vor dem Blühen (Ph. Gall.), bei Beginn desselben (Ph. Austr., Belg., Hung., Norv., Rom., Suec.) oder während der Blüthezeit (Ph. Fenn., Germ., Neerl.), wenn etwa zwei Drittel der Blüthen sich geöffnet haben (Ph. Brit.) sammeln (Hirsch) und mit peinlicher Sorgfalt rasch im Schatten (Ph. Hung., Neerl.) trocknen. Vor der Blüthezeit (Mai, Juni) oder nach derselben (im Herbst) gesammelte Blätter sind weniger wirksam. Ganz zu verwerfen sind die im ersten Jahre gebildeten Wurzelblätter (Bernbeck, Dannenberg, Reusch, Schneider, W. Mayer). Die cultivirten werden für weniger wirksam gehalten (v. Schroff bestreitet dies). Es scheint, dass es nicht unzweckmässig ist, die starken Mittelrippen vor dem Gebrauche zu beseitigen. Im Himalaya gezogene Blätter haben sich wirkungslos gezeigt (Flückiger).

Die officinellen (also kleineren Stengel-) Blätter sind dünn, unregelmässig gekerbt, eiförmig länglich, 10—30 cm lang und 5—10 cm (bis 15) breit (Ph. Germ., Fenn.) — nach der Ph. Hisp. sind sie 10—15 cm, nach Ph. Un. St. 10—30 cm nach der Ph. Brit. 10—12.5 cm lang — zugespitzt, doppelt gekerbt, runzelig, oben mattgrün, weichhaarig (nicht sternhaarig), unten weisslich und weichfilzig. Das reich verzweigte Adernetz ist besonders auf der Unterseite ausgeprägt und trägt daselbst einen Filz von nicht verästelten, weichen Haaren (Ph. Germ.). Gegen das Licht gehalten sieht man innerhalb des gröberen Adernetzes noch ein feineres. Die untersten Stengelblätter verlaufen in einen langen geflügelten Blattstiel, die oberen sind sitzend (Ph. Austr., Neerl.). Die durch ein helles Drüschen gekrönten Kerbzähne des Randes sind an den untersten Blättern sehr breit und sanft gewölbt, an den oberen Blättern kleiner, etwas eckiger, aber ebenfalls nicht sehr scharf hervortretend (Flückiger).

Die Anatomie der Blätter ist sehr einfach. Die Epidermis der Oberseite besitzt gar keine oder nur wenige Spaltöffnungen, die der Unterseite viele von typischem Bau. Die Epidermiszellen sind oberseits polygonal unterseits wellenförmig im Umriss. Auf beiden Seiten finden sich Trichome (Fig. 79), die bald ein-, bald mehrzellig (oft vierzellig) sind; sie endigen entweder in eine stumpfe Spitze oder in ein rundes Köpfchen. Auch Köpfchenhaare mit mehrzelligen Köpfchen finden sich da und dort. An den Nerven tritt die Behaarung stärker hervor (Fig. 79). Krystallablage-

rungen fehlen (Unterschied von *Belladonna* und *Hyoscyamus*). Die Blattlamina ist sehr dünn, etwa 0.1 mm.

Da die Blätter von der blühenden Pflanze zu sammeln sind, so besteht die Droge meist aus den oberen, fast sitzenden Blättern (die unteren sind zu der Zeit meist schon abgestorben), oft hängen ihnen noch Reste der Stengelepidermis an der Basis an, da sie flüchtig abgerissen werden.

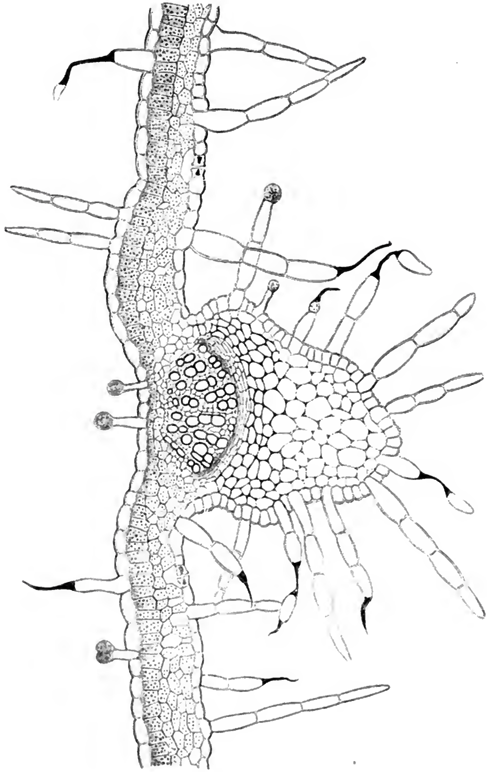


Fig. 79.

Frisch riechen die Blätter widerlich; dieser Geruch verliert sich beim Trocknen fast ganz. Der Geruch der Droge ist charakteristisch und deutlich, nicht unangenehm, besonders beim Infus sehr gut hervortretend, nach der Ph. Brit. angenehm, der Ph. Germ. eigenartig, aber nicht aromatisch. Geruchlose Waare, die die Ph. Austr. und Hung. fordern, ist zu verwerfen. Der Geschmack ist widerlich ekelhaft bitter (Ph. Dan., Graec., Hisp., Hung., Neerl., Norv., Un. St.), sehr bitter (Ph. Austr.,

Belg., Brit., Gall.), auch scharf (Belg., Graec., Rom.), unangenehm (HIRSCH) und nicht aromatisch. Er tritt bei einem Aufgusse besonders charakteristisch hervor.

Das Infusum (1 : 10) röthet Lackmus und wird durch Eisenchlorid dunkel gefärbt. Nach einigen Stunden entsteht ein brauner flockiger Bodensatz. Gerbsäurelösung (1 : 10) erzeugt in dem erkalteten Infus einen starken Niederschlag. Das Infusum (1 : 10) mit dem dreifachen Gewichte Wasser verdünnt gibt mit Gerbsäure eine Trübung (Ph. Germ., Fenn.); verdünnt man mit Wasser, so wird die Lösung wieder klar. Ferrocyankalium trübt innerhalb 15 Minuten das Infus. Ammoniak darf keine grüne Färbung hervorrufen (Unterschied von *Inula Conyza*). Bisweilen gelatiniren die Digitalisinfuse. Die Digitalisblätter enthalten Digitalin, Digitaleïn, Digitoxin (SCHMIEDEBERG), Paradigitogenin, Digitonin (dem Saponin ähnlich), Digitasolin, Digitalacrin, Digitalsäure, Antirhinsäure (MORIN), Digitalosmin, ein Stearopten (WALZ), Digitaleinsäure (KOSMANN), Inosit (MARMÉ).

Ob alle diese Stoffe oder noch andere in den Blättern selbst vorgebildet sind, erscheint noch fraglich (s. Digitalin).

Die Asche beträgt 10.56 Procent (FLÜCKIGER).

Das frische Kraut wird entweder sofort zu Extract verarbeitet oder auf schattigem Boden im Dunkeln rasch getrocknet, bei 30° nachgetrocknet, geschnitten oder gepulvert, und vor Licht geschützt (Ph. Austr., Belg., Graec.), unter den stark wirkenden Substanzen in gut verschlossenen Glas- oder Thongefässen aufbewahrt. 5 Th. frische Blätter geben 1 Th. trockene (HAGER). Man erneuert den Vorrath alljährlich (Ph. Germ., Austr., Fenn., Helv., Hung., Norv., Russ.).

Das Pulver wird nur in geringer Menge vorräthig gehalten (Ph. Dan., Russ.); nach der Ph. Dan. sind die zu seiner Herstellung verwendeten Blätter zuvor von ihren Rippen zu befreien (Ph. Dan.).

Die Digitalis ist ein souveränes Mittel zur Regulirung der Herzthätigkeit und bei bestimmten Erkrankungen des Herzens und ihren Folgezuständen geradezu unersetzlich. Bei ihrer Anwendung und Dispensirung ist die entschieden cumulative Wirkung zu beachten.

Am häufigsten verwendet man sie im Infus (0.2! pro dosi ad 1.0! pro die Ph. Germ., 0.6 pro die Ph. Austr.). Die Digitalispräparate sind weniger zuverlässig. Man gibt das Extract zu 0.03—0.2 (!), das Acetum zu 10—30 Tropfen (2.0! pro dosi, ad 10.0! pro die), die alkoholische Tinctur zu 10 bis 30 Tropfen (1.5! pro dosi, ad 5.0! pro die), die ätherische Tinctur zu 5—15 Tropfen (1.0! pro dosi, 3.0! pro die).

Als Verwechslungen der Digitalisblätter können gelten: Die Blätter von *Digitalis ambigua Murr. (D. grandiflora Lam., D. ochroleuca Jacq.)*. Dieselben sind stiellos, schmäler, lang eiförmig, mehr zugespitzt, minder behaart, nicht runzlig (weniger hervortretendes Adernetz), höchstens 6 cm breit. Die Stengelblätter mit sehr scharfen Sägezähnen. Die borstliche Behaarung spärlicher. Aehnlich wie diese sind auch die Blätter von *D. lutea L* (länglich-lanzettlich, gesägt, kahl, gewimpert) und *D. parviflora Lam.* Wenn, wie es vorgeschrieben ist, die Digitalisblätter von der blühenden Pflanze gesammelt werden, so ist eine Verwechslung mit denen der eben erwähnten nicht roth, sondern gelb blühenden Arten ausgeschlossen.

Die Blätter von *Verbascum nigrum L.* sind unten länglich-eiförmig, am Grunde herzförmig und nicht in den Blattstiel verschmälert, oberseits fast kahl, unterseits dünnfilzig. Die oberen eiförmig-länglich, fast sitzend. *Verbascum Lychnitis L.* hat oberseits fast kahle, unterseits staubig-filzige, graue, steife Blätter. Die unteren sind elliptisch-länglich, in den Stiel verschmälert, die oberen sitzend, eiförmig, zugespitzt. *Verbascum Thapsus L.* hat kleingekerbte, beiderseits mit gelblichem Filze dicht bedeckte Blätter, ebenso *V. thapsiforme Schrad.* und *Phlomoides L.* Alle Verbascumblätter sind dicker als Digitalis, nicht bitter und mit Sternhaaren versehen.

Die Blätter von *Inula Conyza DC. (Conyza squarrosa L.)* sind lebhaft grün, brüchig, elliptisch, spitzlich, oberseits weichhaarig, unterseits dünnfilzig,

gesägt oder ganzrandig. Haare abstehend. Innerhalb des groben Fasernetzes der Nerven bei durchfallendem Licht kein feineres durchscheinend. Frisch etwas aromatisch. Kaum bitter. Bei *Inula Helenium* Seitennerven unter fast rechtem Winkel abgehend.

Die Blätter von *Symphytum officinale L.* sind herablaufend, untere eilanzettförmig, in den Blattstiel verschmälert, obere lanzettlich, rauhbaarig, ganzrandig, nicht bitter.

Die Blätter von *Teucrium Scorodonia L.* sind nicht filzig, gestielt und herzförmig.

Häufiger als auf diese Verwechslungen kommt es auf eine schnelle Unterscheidung der geschnittenen Digitalisblätter von den in der Apotheke daneben stehenden *Fol. Belladonnae* und *Hyoscyami* an. Dieselbe ist mikroskopisch leicht auszuführen. Die mit Alkohol entfärbten Blattabschnitte lassen schon in der Flächenansicht bei Belladonna die mit körnigem Kalkoxalat erfüllten Zellen und bei Hyoscyamus die Kalkoxalatkrystalle erkennen. Bei Digitalis fehlen alle Krystallbildungen.

Tschirch.

Digitaria, Gattungsname mehrerer *Gramineae*. *Digitaria Scop.* ist synonym mit *Panicum L.*, *Digitaria Juss.* synonym mit *Cynodon Rich.*, *Digitaria Adans.* synonym mit *Tripsacum L.*

Digitaria sanguinalis Pers., die Bluthirse, ist synonym mit *Panicum sanguinale L.*, deren stärkereiche Früchte *(Semen Ischaemi s. Graminis sanguinarii)* als Nahrungsmittel dienen. — S. Hirse.

Digitaria stolonifera Schrad. ist synonym mit *Cynodon Dactylon Rich.*

Digne in Frankreich (Dep. Basses Alpes) besitzt 6 Thermen von 32—45°, welche Schwefelwasserstoff und ziemlich viel Chlornatrium enthalten.

Digynia (δίς, doppelt und γυνή, Weib). Name der II. Ordnung der Classen I bis XII des LINNÉ'schen Pflanzensystemes. Die zur Ordnung *Digynia* gehörenden Pflanzen besitzen Blüthen *(flores digyni)* mit zwei Griffeln oder Staubwegen.

Sydow.

Dihomocinchonidin = Homocinchonidin.

Dihydrostrychnin, $C_{21}H_{26}N_2O_4$, bildet sich (neben Trihydrostrychnin) beim Erhitzen von Strychnin mit dem 10fachen Volumen kalt gesättigten Barytwassers im Druckrohr auf 135—140°. Mikroskopische Nadeln, wenig löslich in Wasser. Gibt mit Kaliumdichromat und Schwefelsäure nicht die Strychninreaction.

Ganswindt.

Dikafett, Dikabutter ein aus den Samen von *Irvingia Barteri Hook.* gewonnenes Fett, welches in der Seifenfabrikation und als Ersatz der Cacaobutter Verwendung findet.

Benedikt.

Dikamale heisst in Ostindien das aus dem Stamme von *Gardenia lucida Rxb.* *(Rubiaceae)* fliessende Harz. Es ist gelb, krystallinisch, fast vollständig in Alkohol löslich und riecht nach Lauch. STENHOUSE stellte aus demselben goldgelbe Krystalle eines von ihm Gardenin benannten Harzes und gegen 0.2 Procent ätherisches Oel dar.

Dilatation ist eine über das physiologische Maass hinausgehende Erweiterung einer Höhlung des Körpers, wie z. B. der Herzhöhlen, des Magens oder eines Darmabschnittes. Eine solche Erweiterung entsteht entweder durch Erschlaffung der Musculatur oder durch behinderte Entleerung des Inhaltes. Dilatiren nennt man künstliches Erweitern einer Verengerung in den Körpercanälen, z. B. einer Strictur der Speiseröhre, der Harnröhre oder des Mastdarmes. — S. auch Bougie.

Dilatometer ist ein Apparat, der zum Messen der Ausdehnung von Flüssigkeiten durch die Wärme dient. Von SILBERMANN wurde ein solcher Apparat zur

Bestimmung des Alkohols in wässerigen Mischungen angegeben. Derselbe besteht im Wesentlichen aus einem von 25° bis 50° reichenden Thermometer und einem mit einer empirisch festgestellten Scala versehenen Glasrohr, in welches bis zu einer Marke die zu prüfende auf 25° erwärmte Flüssigkeit eingefüllt wird. Hierauf senkt man den Apparat in Wasser von 50° und beobachtet, bis zu welchem Theilstrich die Flüssigkeit steigt. Die Grösse der Ausdehnung ist verschieden je nach dem Alkoholgehalt der Mischung. Zucker und Salze beeinflussen das Resultat nicht wesentlich. Der Apparat findet gegenwärtig keine Anwendung mehr.

J. Mauthner.

Dill ist *Anethum graveolens L.* — Toller Dill ist *Hyoscyamus*.

Dilleniaceae, Familie der *Cistiflorae*. Bäume, Sträucher oder Halbsträucher, seltener krautartige Gewächse; viele derselben sind Blätterpflanzen, ausschliesslich der wärmeren Zone angehörend. Charakter: Blüthen zwitterig. Kelch 4—5blätterig, bleibend, in der Knospenlage dachig; Krone 4—5blätterig; Staubgefässe zahlreich, frei oder zu Bündeln verwachsen, Antheren niemals aufspringend; Griffel 5—13; Fruchtblätter zahlreich; Frucht eine Beere oder zweiklappige Kapsel, ein- bis vielsamig.

Sydow.

Dillöl. Das ätherische Oel der Früchte von *Anethum graveolens*, durch Dampfdestillation gewonnen, stellt frisch ein farbloses oder schwach gelbliches, ziemlich dünnflüssiges Oel vor, von dem eigenthümlichen Geruch des Dillsamens und correspondirendem Geschmack. Es gehört zu den zusammengesetzten ätherischen Oelen und enthält nach NIETZKI als Hauptbestandtheile 60 Procent Kohlenwasserstoff, bei 170—175° siedend, 30 Procent Carvol, bei 225—230° siedend, und 10 Procent eines Terpens $C_{10}H_{16}$, bei 155—160° siedend.

Ganswindt.

Diluvialgebilde, Diluvium. Als solche bezeichnet man Meeresablagerungen, welche der Zeit nach unter den vorhistorischen die letzten waren, somit die allerjüngsten sind. Sie bestehen meist aus lockeren, nicht sehr deutlich geschichteten Anhäufungen von Lehm, Sand, Kies, Geschieben und grösseren Felsblöcken (erratische Blöcke). Im Diluvium werden verhältnissmässig nur wenige organische Reste gefunden: man glaubt deshalb, dass die Bildungsperiode des Diluvium eine kurze gewesen sei. Diluvialgebilde werden bis zu einer absoluten Höhe von 300 m angetroffen. Da die Diluvialgebilde in den tief gelegenen Theilen der alten und der neuen Welt ein ausgedehntes Terrain occupiren, so muss angenommen werden, dass ein grosser Theil des jetzigen trockenen Landes früher von Meeren bedeckt war. Die Ursache für die abwechselnde Ueberfluthung und Trockenlegung so grosser Ländergebiete ist mit Wahrscheinlichkeit in der Hebung und Senkung der Erdkruste zu suchen. Die erratischen Blöcke sind sicher durch schwimmende Eisfelder von ihrer ursprünglichen Lagerstätte weggeführt worden.

Dimethyl-Protocatechusäure, $C_6H_3(CH_3O)_2 . COOH$. Auch als Veratrumsäure bekannt; findet sich im Sabadillsamen. Nadeln von 180° Schmelzpunkt, kaum löslich in Wasser, leicht dagegen in Alkohol und Aether.

Ganswindt.

Dimethylamin s. Cadaveralkaloide, Bd. II, pag. 445 und Methylamin.

Dimethylanilin, $C_8H_{11}N$ oder $C_6H_5 . N(CH_3)_2$.

Zur Darstellung des Dimethylanilins, welches im Handel schlechtweg Methylanilin genannt wird, erhitzt man in mit Rührwerk versehenen Autoclaven reines Anilin (Blauanilin) mit der berechneten Menge Natronlauge auf 100° und lässt Chlormethyl einfliessen. Die Reaction vollzieht sich nach der Gleichung:

$$C_6H_5 . NH_2 + 2 NaHO + 2 CH_3Cl = 2 NaCl + 2 H_2O + C_6H_5N(CH_3)_2;$$

oder man erhitzt salzsaures Anilin mit Methylalkohol auf 180—200°.

Das Product wird durch Destillation gereinigt und enthält sodann noch einige Procente Monomethylanilin, $C_6H_5 . NH . CH_3$.

Reines Dimethylanilin ist eine farblose Flüssigkeit, die sich an der Luft allmälig bräunt. Es siedet bei 192° und erstarrt bei +0.5°. Specifisches Gewicht 0.96 bei 15°.

Das technische Methylanilin bildet eines der wichtigsten Materialien in der Farbenindustrie, indem es zur Darstellung von Bittermandelölgrün, Methylviolett, Methylenblau, Methylorange, Auramin etc. Verwendung findet.

Zur Prüfung des Methylanilins auf einen Gehalt an Anilin oder Monomethylanilin verfährt A. W. HOFMANN in folgender Weise:

Das Oel wird in Aether gelöst und vorsichtig mit verdünnter Schwefelsäure versetzt, so lange sich noch ein Niederschlag bildet, welcher aus schwefelsaurem Anilin besteht. Dann wird abfiltrirt, die ätherische Lösung verdunstet und der Rückstand mit Essigsäureanhydrid gekocht. Dabei verwandelt sich das Monomethylanilin in Acetmethylanilin, $C_6H_5 . N . CH_3 . C_2H_3O$. Bei der nun folgenden Destillation geht zuerst Dimethylanilin, zum Schlusse das bei 245° siedende Acetmethylanilin über.

Reines Dimethylanilin erwärmt sich nicht, wenn man es mit dem gleichen Volumen Essigsäureanhydrid mischt. Tritt beim Vermischen von je 4 ccm der beiden Flüssigkeiten eine Temperatursteigerung ein, so ist Monomethylanilin vorhanden, und zwar für jeden Grad der Temperaturerhöhung circa $^1/_2$ Procent.

NÖLTING und BOAS BOASSON bestimmen den Gehalt an Monomethylanilin in folgender Weise: 30 g Dimethylanilin werden in 80 g concentrirter Salzsäure und $^1/_2$ Liter Wasser gelöst, gut gekühlt und mit einer wässerigen Lösung von 38 g Natriumnitrit vermischt. Dabei geht das Monomethylanilin in Methylphenylnitrosamin $C_6H_5 . N(NO) . CH_3$, das Dimethylanilin in salzsaures Nitrosodimethylanilin, $NO . C_6H_4 . N(CH_3)_2 . HCl$, über. Man schüttelt wiederholt mit Aether aus, wobei nur die erstere Verbindung aufgenommen wird, verdunstet den Aether, trocknet den öligen Rückstand und wägt. Aus dem Gewichte des Nitrosamins findet man die Menge des Monomethylanilins durch Multiplication mit 0.786. Benedikt.

Dimethyloxychinicin = Antipyrin.

Dimethylpyrrol. Eine Base von der Formel C_6H_9N. Bildet sich bei der trockenen Destillation der Knochen. Unangenehm riechendes Oel. Siedepunkt 165°. Ganswindt.

Dimethylxanthin s. Cadaveralkaloide, Bd. II, pag. 443.

Dimorphie wird die Eigenschaft einfacher oder zusammengesetzter Stoffe genannt, in zwei Krystallformen aufzutreten, welche nicht auf dieselbe, sondern auf zwei ungleiche Grundformen zurückzuführen sind. Solche Ungleichheiten sind entweder in ein und demselben oder in zwei verschiedenen Krystallsystemen möglich. Der erste Fall, dass beide solcher Grundformen in demselben Systeme bleiben, ist nur bei dem regulären Systeme, in welchem unter allen Umständen die Axen unter einander gleich lang sind und sich rechtwinkelig in ihren Halbirungspunkten schneiden, ausgeschlossen. In den anderen Systemen sind entweder nur die Axen oder auch noch die Kreuzungswinkel derselben ungleich. Die hierdurch bedingte Grösse der Neigung der Krystallflächen gegen einander ist für jeden nicht dimorphen, einfachen oder zusammengesetzten Stoff eine ganz bestimmte charakteristische und bietet den einzigen Anhalt bei der Erkennung desselben an Winkelmessungen, da die meist unsymmetrische Ausbildung der verschiedenen Flächen die Gestalt der Grundform verhüllt. Ein beliebiges Längen- oder Neigungsverhältniss der Axen kommt bei einem und demselben Stoffe also nicht vor, wohl aber unter Umständen eine bestimmte Abweichung von dem normalen Verhältnisse, indem eine Axe um eine gewisse Grösse verlängert oder verkürzt wird, woraus innerhalb desselben Systemes für die Grundform wie für die abgeleiteten Formen Dimorphie folgt. Wenn dieses z. B. die Hauptaxe des quadratischen Systemes betrifft, so kommen als Grundform Quadratoctaëder mit zwei verschieden starken

Zuspitzungen an den Endpunkten der Hauptaxe und von denselben abgeleitet quadratische Säulen von zwei verschiedenen Längenverhältnissen zu dem Querschnitte der Krystalle vor. Diese Art der Dimorphie ist weniger in die Augen fallend und seltener beobachtet worden, als der zweite von MITSCHERLICH am Schwefel entdeckte Fall der Dimorphie in zwei verschiedenen Krystallsystemen. Der Schwefel zeigt nach dem Erstarren aus dem geschmolzenen Zustande oder aus heissen Lösungen krystallisirt dem monoklinischen Systeme angehörende rhombische Säulen, natürlich vorkommend oder aus kalten Lösungen ausgeschieden Rhombenoctaëder des rhombischen Systemes. Das Calciumcarbonat erscheint als Aragonit oder aus heissen Lösungen gefällt in rhombischen Säulen, als Kalkspath oder kalt gefällt in hexagonalen Rhomboëdern.

Wenn bei zwei isomorphen (gleichgestaltigen) Stoffen der eine derselben Dimorphie zeigt, so ist dieselbe auch für den anderen wahrscheinlich und wird Isodimorphie genannt. Wo die Ueberführung des letzteren in die zweite Form künstlich noch nicht gelungen ist, wird diese Lücke mitunter durch natürliches Vorkommen ausgefüllt. Antimonigsäureanhydrid z. B. kommt sublimirt und natürlich als Senarmontit in regulären Octaëdern, sublimirt und als Weissspiessglanzerz, Antimonblüthe in rhombischen Säulen, das Arsenigsäureanhydrid sublimirt nur in regulären Octaëdern, durch unbeabsichtigte, der natürlichen ähnliche Bildung in einem Hochofen der Halsbrückener Hütte bei Freiberg in rhombischen Tafeln vor.

Ein Fall von Trimorphie ist bei dem Nickelsulfat bekannt. Dasselbe krystallisirt:

mit 7 H_2O unter 15° in rhombischen Säulen,
mit 6 H_2O über 15° in quadratischen Octaëdern,
mitunter über 30° in monoklinischen Formen.

Die Mehrgestaltigkeit, im Allgemeinen mit Polymorphie oder Heteromorphie bezeichnet, beruht auf verschiedener Molekularstructur der gleichen Stoffe und ist ähnlich wie zwischen dem amorphen und krystallinischen Zustande derselben mit abweichendem specifischen Gewichte und ungleichem Leitungsvermögen für Wärme, Licht und Elektricität verknüpft. Einwirkung verschiedener Grade von Licht und Wärme bedingen, wie wir sahen, bestimmte Bildungsformen und vermögen auch die eine Form in die andere überzuführen. Durch Erwärmen zerfallen die monoklinischen Krystalle des Schwefels in Rhombenoctaëder, die rhombischen Säulen des Aragonits in dem Kalkspathe ähnliche Rhomboëder, die gelben monoklinischen Krystalle des Quecksilberjodids in rothe quadratische Octaëder. Was bei schnellem Erwärmen plötzlich, erfolgt allmälig meist ebenso durch freiwillige Wärmeaufnahme. Die rhombischen Säulen des Nickelsulfat zerfallen im Lichte in quadratische Octaëder. Gänge.

Dinitrocellulose, vergl. Collodium, Bd. III, pag. 214, und Nitrocellulose.

Dinitronaphtol, s. Martiusgelb.

Dinkel, Dinkelweizen, auch Spelt oder Spelz genannt, *Triticum Spelta L.,* ist eine vorzüglich in Süddeutschland und in der Schweiz als Sommer- und Winterfrucht gebaute Weizenart, deren reife Körner von den Spelzen umhüllt bleiben, daher von denselben in besonderen Mühlen befreit werden müssen. Die Halme werden in Italien zu Strohhüten verarbeitet.

Dinnefort's Fluid Magnesia, eine englische Specialität, ist eine concentrirte *Aqua Magnesiae carbonicae.*

Dioecia (δίς, doppelt und οἶκος, Haus), Name der XXII. Classe des LINNÉ'schen Pflanzensystems. Die Pflanzen dieser Classe besitzen getrenntgeschlechtige (diclinische) Blüthen, bei welchen männliche und weibliche Blüthen auf verschiedene Individuen vertheilt sind, so dass letztere selbst als männliche und weibliche unterschieden

werden, im Gegensatz zu den einhäusigen (monöcischen) bei denen beiderlei Blüthen auf demselben Individuum auftreten.

Die Classe *Dioecia* zerfällt nach Zahl, Stellung und Bau der Staubgefässe wieder in 14 Ordnungen: *Monandria, Diandria, Triandria, Tetrandria, Pentandria, Hexandria, Octandria, Enneandria, Decandria, Dodecandria* (11 bis 20 Staubgefässe), *Icosandria* (20 und mehr dem Kelche eingefügte Staubgefässe), *Polyandria* (20 und mehr der Blüthenachse eingefügte Staubgefässe), *Monadelphia* (Staubfäden verwachsen) *Syngenesia* (Staubbeutel verwachsen).

Dioecia ist bei LINNÉ ferner der Name einer Ordnung der Classe *Polygamia* (XXIII).

Sydow.

Dioon, Gattung der *Cycadeen*-Familie *Zamieae*, mit einer einzigen in Mexico heimischen Art: *Dioon edule Lindl.* Die wallnussgrossen Samen werden gegessen und dienen zur Bereitung von Mehl und Stärke.

Dioptrie. Eine Methode der numerisch genauen Bestimmung des Vermögens einer Brille, Lichtstrahlen zu sammeln oder sie zu zerstreuen, wurde bereits Bd. II, pag. 386, besprochen. Wie dort angegeben, ist die Brennweite der Brillengläser das Maass für die Stärke der Brille; als Einheit gilt nach dieser Bezeichnung eine Linse, deren Brennweite 1 Zoll beträgt; je grösser die Brennweite eines Brillenglases, desto höher die Nummer der Brille und desto geringer ihre Wirkung. In neuerer Zeit wurde ein anderes System für die Numerirung der Brillen ziemlich allgemein adoptirt. Die Stärke der Brille wird nicht nach der Brennweite ihrer Gläser, sondern nach ihrer Brechkraft gemessen. Die Brechkraft einer Linse, deren Brennweite 1 m beträgt, wurde als Einheit für die Brechkraft festgesetzt und als Dioptrie bezeichnet. Brennweite und Brechkraft stehen zu einander in einem umgekehrten Verhältnisse, je grösser die Brennweite, desto kleiner die Brechkraft. Eine Brille Nr. 2 ist eine solche von 2 Dioptrien (= 2 D), d. h. von der doppelten Brechkraft, wie die Normalbrille, die Brennweite ihrer Gläser beträgt 0.5 m. Eine Brille Nr. 10 oder eine solche von 10 D hat Gläser von der Brennweite 0.10 m. Eine halbe Dioptrie (= 0.5 D) entspricht einer Brennweite von 2 m. Je höher also die Nummer der Brille, desto stärker ist sie. Mit Ausnahme des Umstandes, dass dieser neuen Bezeichnung das metrische Maass zu Grunde gelegt ist, hat das System vor dem älteren nichts besonderes voraus. Da man aus der Anzahl der Dioptrien leicht die Brennweite in Centimeter ausrechnen kann, so hat man nur die Anzahl dieser Centimeter in Zolle umzuwandeln um die Nummer zu finden, welche der Brille nach der älteren Bezeichnungsweise zukommen würde. Noch einfacher erhält man das Resultat, wenn man 37 (1 m hat nahezu 37 Zoll) durch die Anzahl der Dioptrien dividirt. Eine Brille von 5 Dioptrien ist also $37 : 5 = 7^2/_5$ nach alter Ausdrucksweise.

Diorrexin, ein aus Pikrinsäure, Schwefel, Kalium- und Natriumnitrat, Sägespähnen und Holzkohle bestehendes Sprengmittel.

Dioscorea, Gattung der nach ihr benannten Familie. Etwa 160 Arten, welche meist in den Tropen Asiens und Amerikas, einige auch in Neuholland und Afrika vorkommen. *D. sativa L.* und *D. alata L.* werden durch die ganzen Tropen cultivirt. Die bis zu 20 k schweren Knollen dienen als Yamswurzeln ihres Stärkegehaltes wegen als Nahrung.

Die frischen Knollen wirken betäubend und schmecken bitter. Durch Einweichen in Wasser und Kochen werden sie essbar.

Die Ignamen- oder Dioscoreenstärke bildet ein sehr weisses feines Pulver aus eiförmigen abgeflachten Körnern bestehend. Dieselben sind am spitzen Ende keilförmig und haben dort einen Kern. — S. Arrowroot, Bd. I, pag. 579.

Prollius.

Dioscoreaceae. Familie der *Liliiflorae*. Meist krautartige, perennirende Pflanzen, seltener Halbsträucher oder Sträucher, mit windendem Stengel und

knolligem Wurzelstocke, fast sämmtlich den tropischen Gegenden eigenthümlich, in Deutschland nur eine Art *(Tamus)*. Charakter: Blüthen in Aehren oder Trauben, klein, 2häusig. Perigon 6spaltig. ♂ Blüthen mit 6 Staubgefässen, deren Antheren einwärts aufspringen, ♀ mit 3 Griffeln. Fruchtknoten 3fächerig, 1—2 eiig, unterständig. Frucht eine geflügelte Kapsel oder Beere. Sydow.

Diosma, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Rutaceae,* in neuerer Zeit theils zu *Barosma* (s. Bd. II, pag. 153), theils zu *Empleurum* (s. d.) gezählt.

Diosmeae, Gruppe der *Rutaceae.* Kleine Bäume oder Sträucher, seltener perenirende Kräuter, die grösstentheils im aussertropischen Afrika und in Neuholland einheimisch sind. Sie unterscheiden sich von den verwandten Gruppen hauptsächlich durch den Bau der Frucht, von den *Ruteae* durch das meist elastisch vom Epicarp abspringende Endocarp, von den *Aurantieae* durch die Kapselfrucht. Sydow.

Diosmin, ein aus den Buccoblättern isolirter, nicht näher charakterisirter Stoff.

Diosmose, s. Endosmose.

Diospyrinae, Abtheilung der *Sympetalae,* zu welcher die *Sapotaceae, Ebenaceae* und *Styracaceae* gehören, sämmtlich Holzpflanzen. Blüthen regelmässig. Staubgefässe von sehr verschiedener Anzahl, zuweilen zahlreich, in 2 Kreisen. Kelchstaubgefässe nicht selten fruchtbar. Ovar gefächert. Sydow.

Diospyros, Gattung der *Ebenaceae* mit meist tropischen Arten. Es sind Holzgewächse mit alternirenden Blättern, in deren Achseln die meist diöcischen Blüthen sitzen. Kelch und Krone sind behaart, oft 4 bis 5spaltig. In der ♂ Blüthe sind 4 oder zahlreiche Staubgefässe, in der ♀ neben einer geringeren Zahl von Staminodien ein 4fächeriger, oft wieder untergetheilter Fruchtknoten, welcher sich zu einer kugeligen oder eiförmigen Beere entwickelt.

Diospyros Lotus L., Dattelpflaume, die einzige auch im südlichen Europa vorkommende Art, besitzt kirschgrosse, bläulich-schwarze Beeren, welche gegessen und zur Branntweinbereitung verwendet werden. Schon PLINIUS gedenkt ihrer als *Fabae graecae.* Das Holz war einst als *Lignum Guajacan s. Guajaci patavini* in arzneilicher Verwendung.

In den Vereinigten Staaten sind die unreifen Früchte von *Diospyros virginiana L.,* Persimmon, Plaqueminier, officinell, und man benützt sie als Adstringens und Amarum in Gaben von 15—60 g.

Dieselbe Verwendung finden in Ostindien die Beeren von *D. Embryopteris Pers.*

Wichtiger als die bisher genannten sind die im Tropengürtel verbreiteten Arten, welche das echte Ebenholz liefern. Als solche werden genannt.

In Ostindien: *Diospyros Ebenum Retz., D. Ebenaster Retz., D. Melanoxylon Rxb., D. Roylii Wall., D. tomentosa Rxb., D. glutinosa Koen., D. lanceolata Rxb., D. Mabolo Rxb., D. silvatica Rxb., D. hirsuta L. fil.*

In Hinterindien und auf den ostasiatischen Inseln: *Diospyros nigra DC., D. lobata Lour., D. decandra Lour., D. malabarica Koen., D. Kaki L. fil.*

Auf den ostafrikanischen Inseln: *Diospyros Melanida Poir., D. Tesselaria Poir., D. leucomelas Poir., D. Sapota Rxb., D. Ebenum Retz., D. Kaki L., D. Mabolo Rxb., D. exculpta Hamilt.*

In Westafrika: *Diospyros Ebenum Retz.*

Im tropischen Amerika: *Diospyros Mabolo Rxb., D. obovata.*

Dioxindol, $C_8H_7NO_2$, ist ein Derivat des Isatins und wird aus demselben erhalten durch Kochen einer mit etwas Salzsäure versetzten wässerigen Lösung desselben mit Zinkstaub und Ausziehen des gebildeten Dioxindols mit Aether. Das Dioxindol ist eine Säure und wird auch Hydrindinsäure genannt. Es krystallisirt in grossen rhombischen Prismen aus Alkohol farblos, aus Wasser gelblich; löslich

in Wasser und Alkohol. Schmilzt bei 180° zur violetten Flüssigkeit und zersetzt sich bei 195° unter Bildung von Anilin. Die wässerige Lösung geht beim Stehen an der Luft wieder in Isatin über. Es verbindet sich mit 1 At. Metall zu wohlcharakterisirten Salzen, geht aber auch mit Säuren Verbindungen ein. Die alkoholische Lösung wird durch Ammoniak violett gefärbt und gibt beim Kochen einen violetten, in Salzsäure löslichen Niederschlag. Ganswindt.

Dioxybernsteinsäure = Weinsäure, s. d.

Diphenylamin, $C_{12}H_{11}N$, wird im Grossen durch Erhitzen von salzsaurem Anilin mit Anilin auf circa 230° dargestellt. Die Operation wird in Autoclaven vorgenommen, deren Ventil man von Zeit zu Zeit ein wenig öffnet, um das freigewordene Ammoniak entweichen zu lassen. Die Reaction vollzieht sich nach der Gleichung:

$$\underbrace{C_6H_5 . NH_2 . HCl}_{\text{Anilinchlorhydrat}} + \underbrace{C_6H_5 . NH_2}_{\text{Anilin}} = \underbrace{\left.\begin{matrix} C_6H_5 \\ C_6H_5 \\ H \end{matrix}\right\} N . HCl}_{\text{Diphenylaminchlorhydrat.}} + NH_3$$

Man verdünnt sodann mit Wasser, wobei sich das Diphenylaminchlorhydrat in freies Diphenylamin und Salzsäure zerlegt, hebt das Diphenylamin ab und reinigt es durch Destillation.

Das Diphenylamin bildet in reinem Zustande farblose Krystalle, welche in Wasser unlöslich, in Alkohol und Aether leicht löslich sind. Es schmilzt bei 54° und siedet bei 310°.

Das Diphenylamin ist eine secundäre Base, die sich mit Säuren zu losen Verbindungen vereinigt. Es ist sehr reactionsfähig und findet in der Farbenfabrikation Anwendung zur Herstellung eines sehr reinen Anilinblau, des Diphenylaminblau (s. Anilinblau).

Seine Nitroproducte, insbesondere das Tetra- und Hexanitroproduct sind schöne gelbe bis orangegelbe Farbstoffe, welche aber technisch nicht verwendet werden (s. Aurantia). Schmilzt man Diphenylamin mit Schwefel, so entsteht Thiodiphenylamin, welches als die Muttersubstanz des Methylenblau (s. d.) anzusehen ist.

Die Lösung von Diphenylamin in Schwefelsäure ist ein sehr empfindliches Reagens auf Salpetersäure und andere oxydirende Substanzen, wie salpetrige Säure, Chlorsäure, unterchlorige Säure, Chromsäure, Eisenoxydsalze etc. Man übergiesst 10 mg Diphenylamin mit einer geringen Menge concentrirter Schwefelsäure, fügt Wasser bis zur Lösung hinzu und verdünnt mit Schwefelsäure auf 100 ccm. Von dieser Lösung bringt man circa 0.5 ccm in ein kleines Porzellanschälchen und lässt einen Tropfen der auf Salpetersäure zu prüfenden Lösung hineinfallen. An der Berührungsstelle der Flüssigkeiten bildet sich ein Ring von prächtig blauer Farbe. Diese Reaction kann natürlich auch umgekehrt zum Nachweise von Diphenylamin dienen (KOPP, LAAR). Benedikt.

Diphenylaminblau, s. Anilinblau.

Diphenylrosanilin, s. Phenylviolett.

Diphtheritis (διφθέρα, Haut, Membran) nennt man eine Erkrankung, durch welche ein gerinnbares Exsudat zwischen den Gewebsbestandtheilen der Schleimhaut und auf der Oberfläche der Schleimhaut entsteht. Solche diphtheritische Membranen lassen sich demzufolge von ihrer Unterlage nicht abziehen oder wegwischen. Nach einigem Bestande zerfallen diese Membranen unter gleichzeitigem brandigen Zerfall der erkrankten Schleimhaut. Beim Croup ist die ausgeschwitzte Membran von der Schleimhaut abhebbar; doch ist die Grenze zwischen Croup und Diphtheritis nicht immer scharf zu bestimmen. Fast jede Schleimhaut des Körpers kann diphtheritisch erkranken. Am häufigsten beobachtete man in den letzten Jahrzehnten die

Rachendiphtheritis, namentlich bei Kindern. Die Betheiligung zahlreicher Lymphdrüsen und die schwere Alteration des Allgemeinbefindens beweisen, dass die Rachendiphtheritis eine Allgemeinerkrankung des Organismus und nicht blos ein locales Leiden vorstellt. Höchst wahrscheinlich ist ein Mikroorganismus die Ursache der Erkrankung; doch ist es trotz zahlreicher und eifriger Bemühungen noch nicht gelungen, den krankmachenden Pilz mit Sicherheit zu bestimmen, was umso begreiflicher ist, als der Mund auch im normalen Zustande zahlreiche Bacillen und Coccen beherbergt.

Dipikrylamin, $NH<^{C_6H_2(NO_2)_3}_{C_6H_2(NO_2)_3}$, ist Diphenylamin, in dessen beiden Phenylgruppen je 3 At. H durch 3 At. NO_2 substituirt sind. Man erhält es nach MERTENS (Ber. d. d. chem. Gesellsch. Bd. 11, pag. 845) durch Lösen von Diphenylamin in concentrirter Schwefelsäure und Eingiessen dieser Lösung in rauchende Salpetersäure. Hellgelbe Prismen fast unlöslich in Wasser und Aether. Verhält sich wie eine Säure; die Salze finden als orange Farbstoffe Verwendung. Ganswindt.

Diplom (διπλόος, doppelt, zweifach zusammengelegt). Das Wort wird gegenwärtig für eine beschränkte Anzahl von Urkunden gebraucht, so für Adelsbriefe, für Urkunden über die Ertheilung akademischer Würden und Aufnahme in gelehrte Gesellschaften. Bei den Römern bedeutete es ein aus zwei Blättern zusammengelegtes, von den Kaisern selbst oder von höheren Staatsbeamten ausgefertigtes Schreiben, durch welches einzelnen Personen gewisse Vorrechte oder Vortheile zuertheilt wurden.

Diplopie, Doppeltsehen. Ein Gegenstand erzeugt auf der Netzhaut eines jeden Auges ein Bild. Wenn diese Bilder auf identische Stellen der Netzhaut fallen, so sind wir im Stande, beide Bilder zu einem Gesammteindrucke zu verschmelzen; im entgegengesetzten Falle erhalten wir Doppelbilder. Wenn wir einen Punkt mit beiden Augen fixiren, so sehen wir vor und hinter ihm liegende Gegenstände doppelt. Man fixire die Spitze eines in der rechten Hand gehaltenen Bleistiftes und bringe den linken Zeigefinger das eine Mal vor, das andere Mal hinter den Bleistift. (S. auch Horopter.) Die Doppelbilder sind gleichnamig, wenn das Bild auf derselben Seite liegt, wie das Auge, dem es angehört; sie sind gekreuzt, wenn das Bild des rechten Auges links und dasjenige des linken Auges rechts liegt. Beim Sehen mit einem Auge entstehen in manchen Fällen von einem Gegenstande mehrere Bilder; so wird die Mondsichel von Vielen mehrfach gesehen. Man nennt diese Erscheinung *Diplopia* oder *Polyopia monocularis;* sie beruht auf Unregelmässigkeiten in der Krümmung der Augenlinse.

Dippel's Oel ist Oleum animale aethereum.

Dipsacaceae, eine Familie der *Aggregatae.* Meist einjährige oder perennirende krautartige Pflanzen, seltener Sträucher, durch ganz Europa, Asien und Afrika zerstreut. Durch die Form ihres Blüthenstandes erinnern die *Dipsacaceen* sehr an die *Compositen,* denen sie auch in systematischer Beziehung nahe stehen. — Charakter: Blätter ohne Nebenblätter. Blüthen in Aehren oder Köpfchen, auf einem nackten oder mit Spreublättchen besetzten Blüthenboden stehend. Tragblätter der unteren Blüthen eine Hülle bildend. Unterste Hüllblätter öfter ohne Blüthen in ihren Achseln. Blüthen zwitterig, mit einer kelchartigen Hülle versehen. Eigentlicher Kelch öfter mit borstenförmigen Abschnitten. Krone unregelmässig, 5spaltig, fast 2lippig, seltener durch Verschmelzung der beiden oberen Abschnitte 4spaltig. Staubgefässe 4 (das 5. fehlschlagend). Fruchtknoten unterständig, 1fächerig und einsamig. Sydow.

Dipsacus, Gattung der nach ihr benannten Familie. Borstige oder stachelige Kräuter mit kugeligen Blüthenköpfen, deren Hüllkelch vielblätterig stachelspitzig ist.

Dipsacus Fullonum Mill., Weberkarde, Kardendistel, ist durch die starken, zurückgekrümmten Deckblätter ausgezeichnet. Die getrockneten Blüthenköpfe werden deshalb in der Tuchfabrikation zum Rauhen des Lodens allgemein benützt, und die Pflanze, deren Heimat das südliche Europa ist, wird im Grossen angebaut. Als Arzneipflanze ist sie obsolet.

Dipsomanie (δίψα, Durst) ist periodisch auftretende Trunksucht.

Diptam ist *Dictamnus albus L.*

Dipteren sind Insecten mit zwei glasartigen Flügeln, welche radiär geädert sind, und mit zwei zu Schwingkölbchen verkümmerten Hinterflügeln; ihre Mundtheile sind saugend. Sie haben eine vollständige Verwandlung; ihre Larven heissen Maden. Von den 21000 Species gehören 8000 zu den Fliegen *(Muscida)*.

Dipterix, von Schreber aufgestellte, jetzt gewöhnlich zu *Coumerouna Aubl.* gezogene Gattung der *Papilionaceae*. Bäume des tropischen Amerika. Mit gegenständigen, paarig oder unpaarig gefiederten Blättern, die Blüthen in endständigen Rispen, die beiden oberen Kelchzähne gross, flügelförmig, die drei unteren zu einer kleinen Lippe verwachsen, Fahne und Flügel ausgerandet zweispaltig. Staubgefässe monadelphisch. Hülse zusammengedrückt, steinfruchtartig, mit holzigem Endocarp.

Dipterix odorata Willd., in Guyana, Venezuela (Angostura) und Brasilien (Para) liefert die „holländischen Tonkabohnen".

Dipterix oppositifolia Willd. liefert die aus Cayenne und Brasilien kommenden kleineren und weniger geschätzten „englischen Tonkabohnen".

Dipterix Pteropus Mart. in Brasilien hat ebenfalls wohlriechende Samen, die aber nicht auf den europäischen Markt gelangen. Hartwich.

Dipterocarpaceae, Familie der *Cistiflorae*, fast sämmtlich der Flora Ostindiens angehörig, einige wenige im tropischen Afrika. Es sind meist hohe Bäume, seltener kletternde Sträucher, die reichlich balsamisch-harzige Säfte und ätherische oder fette Oele führen. Charakter: Blüthen in achselständigen Trauben. Kelch röhrig oder glockenförmig, 5theilig, bleibend, zuletzt die Frucht umschliessend. Krone 5blätterig. Staubgefässe in mehreren Kreisen, zahlreich, frei oder nur etwas verwachsen. Griffel 1. Fruchtknoten gewöhnlich 3fächerig, einsamig. Sydow.

Dipterocarpus, Gattung der nach ihr benannten Familie. Hohe Bäume des tropischen Asien mit ganzrandigen oder buchtig gekerbten Blättern. Nebenblätter sehr gross und abfallend, eine ringförmige Narbe hinterlassend. Die Blüthen sind gross und zu Trauben vereinigt. Krone 5blätterig mit vielen Staubfäden. Von den 5 Kelchspalten oder Zähnen wachsen 2 zu grossen Flügeln aus. Fruchtknoten 3fächerig. Frucht nicht aufspringend.

Von den etwa 25 Vertretern der Gattung, welche in Indien zu den Charakterbäumen der Wälder gehören, werden eine Anzahl zur Gewinnung eines Balsams benützt, der an Stelle des Copaivabalsams in der asiatischen Medicin und vor Allem als Lackmaterial benützt wird.

Dieser „Gurjun-" oder „Gardschanbalsam" (Bd. II, pag. 131), auch von den Engländern als „Wood-oil" bezeichnet, ist wohl in geringerer Menge in den meisten *Dipterocarpus*-Arten enthalten, deren bis 3—4 m im Umfange dicken Stämme oft vollständig damit angefüllt sind.

Zur Gewinnung dienen insbesondere folgende Arten:

D. ceylanicus Thwaites auf den Bergen Ceylons;

D. trinervis Bl., *D. gracilis Bl.* und *D. retusus Bl.* in West-Java, ersterer auch auf den Philippinen:

D. litoralis Bl. auf der südjavanischen Küste und der daran liegenden Insel Nusa Kambangan;

D. incanus Roxb. und *D. costatus Roxb.* an der nordwestlichen Küste Hinterindiens, insbesondere in den Wäldern von Pegu und Tschittagon. In letzterer Provinz auch *D. costatus Roxb.:*

D. turbinatus Gaert. fil. und *D. alatus Roxb.* sind ausser im eigentlichen Hinterindien auch auf den Andamaninseln, in Siam, Tenasserim, Birma und Tschittagon einheimisch. Erstere Species findet sich auch noch in den angrenzenden Theilen Bengalens. Prollius.

Dirca, eine Gattung der *Thymelaeaceae*, charakterisirt durch Zwitterblüthen mit hinfälligem Perigon und 8 ungleich langen Staubgefässen. Die Frucht ist einsamig.

Von *Dirca palustris L.*, einem kleinen nordamerikanischen Strauche, benützt man die Rinde als Brech- und Abführmittel in Gaben von 0.3—0.4 g. Auch die übrigen Theile der Pflanze haben, wenngleich in geringerem Grade, dieselbe Wirkung.

Discomycetes, eine Familie der *Ascomycetes*. Theils fleischige, weiche, leicht vergängliche, theils leder- bis hornartige, dauerhafte Pilze. Sie wachsen theils auf blosser Erde, theils als Saprophyten auf verwesenden Pflanzentheilen, theils als Parasiten auf lebenden Pflanzen. In letzterem Falle bildet sich ein endophytes, freifädiges Mycelium, und die Fruchtkörper entstehen auf der Oberfläche des Substrates, oder brechen aus derselben hervor. Die Fruchtkörper selbst sind sehr mannigfach gestaltet. Wir finden bald gestielte, kopf-, keulen- oder hutförmige, bald sitzende, becher-, kelch-, napf- oder schüsselförmige Träger (Apothecien). Andere stellen kleine, meist schwarze oder braune, gestreckte, strichförmig gerade oder gewundene, sich verschiedenartig öffnende Behälter dar, welche entweder ihrer ganzen Länge nach dem Substrat aufgewachsen oder theilweise demselben eingesenkt sind, so dass nur die obere Seite frei liegt. In noch anderen Fällen sehen wir grosse, zusammengesetzte, polsterförmige Stromata, welche die einzelnen Gehäuse enthalten. Die *Discomyceten* unterscheiden sich von der nahe verwandten Familie der *Pyrenomyceten* (Kernpilze) hauptsächlich durch die Bildung der Hymeniumschicht. Dieselbe tritt nicht, wie bei den *Pyrenomyceten*, angiocarp auf, sondern sie wird auf einem wenigstens zur Fruchtreife weit offenen, scheiben- oder becherförmigen Träger (Cupula, Discus), oder auch auf der ganzen Oberfläche des Fruchtkörpers gebildet. Zuweilen bildet das Mycel Sclerotien, aus denen die Fruchtkörper hervorwachsen.

Die *Discomyceten* sind in zahlreichen Arten über die ganze Erde verbreitet. Mehrere der grösseren sind essbar. Eigentlich giftige gibt es nicht. Sydow.

Discus (Scheibe), nennt man bei den Phanerogamen eine scheiben- oder polsterartige Verbreiterung der Achse, d. h. des Blüthenbodens innerhalb der Blüthe selbst, *(Citrus, Acer)*. Der Discus ist entweder hypogyn (unterweibig) oder epigyn (oberweibig). Im ersteren Falle sitzt der Fruchtknoten auf dem Discus, im zweiten unter demselben *(Cornus)*. Der Discus kann sowohl innerhalb *(Terebinthinae)*, wie ausserhalb der Staubfadenkreise *(Aesculinae)* liegen (intra-, beziehungsweise extrastaminaler Discus). Für gewöhnlich trägt der Discus Drüsen.

Bei einer Abtheilung der Pilze, den Discomyceten, die ihre Asci in einer Schicht an der Oberfläche tragen, nennt man den mit dem Hymenium versehenen Theil den Discus. Tschirch.

Dispensation, die Abgabe der Arzneien seitens des Apothekers an das Publikum, s. unter Arzneiabgabe, Bd. I, pag. 623.

Dispersion *(dispergere,* zerstreuen), Farbenzerstreuung, nennt man die durch Brechung bewirkte Zerlegung einer Lichtart in ihre nicht weiter zerlegbaren Bestandtheile. Das Mittel zu einer solchen Zerlegung bietet der Durchgang des Lichtes durch ein Prisma, wobei sich ein schmales Bündel ursprünglich paralleler Strahlen in einen divergirenden Büschel ausbreitet, welcher auf einem

entgegengehaltenen weissen Schirm ein farbiges Band, ein Spectrum (s. d.), erzeugt. Unabhängig von der Quelle, aus welcher das unzerlegte Licht stammte, zeigen sich im Spectrum immer nur einige oder alle der sieben Hauptfarben Roth, Orange, Gelb, Grün, Blau, Indigoblau, Violett mit den dazwischen liegenden Nuancen und es wächst die durch die Brechung hervorgerufene Ablenkung der farbigen Strahlen von der ursprünglichen Richtung in derselben Reihenfolge. Lässt man durch eine kleine Oeffnung im Auffangschirm einen Theil dieser Strahlen noch weiter gehen und neuerdings auf ein Prisma treffen, so wird er durch dasselbe zwar von seiner Richtung abgelenkt, d. h. gebrochen, aber nicht weiter zerlegt. Licht von solcher Beschaffenheit nennt man homogen oder elementar.

Ursache der Zerstreuung ist die verschiedene Brechbarkeit der homogenen Lichtsorten, die sich subjectiv durch ihre Farbe, objectiv durch ihre Schwingungsdauer (s. Licht) unterscheiden, so dass dem rothen Lichte die grösste, dem violetten die kleinste Schwingungsdauer zukommt. Im leeren Raume pflanzen sich alle Strahlen mit gleicher Geschwindigkeit fort, in durchsichtigen Körpern aber wird die Fortpflanzungsgeschwindigkeit durch die Anwesenheit der Körpermoleküle gestört, und zwar derart, dass sie für schneller schwingende Strahlen, also für solche mit kleinerer Schwingungsdauer, kleiner wird als für Strahlen mit grösserer Schwingungsdauer. Diese Verschiedenheit der Fortpflanzungsgeschwindigkeit bedingt dann auch eine verschiedene Ablenkung der Strahlen vom ursprünglichen Weg (s. Brechung, Bd. II, pag. 374).

Die Differenz der Brechungsquotienten einer Substanz für die äussersten Strahlen des Sonnenspectrums, nämlich jenen, welche den FRAUNHOFER'schen Linien A und H entsprechen, bezeichnet man als totale Dispersion der Substanz, als partielle hingegen die Differenz der Brechungsquotienten für irgend zwei Strahlen. Die totale Dispersion gibt ein Maass für die Länge des ganzen Spectrums, die partielle nur für die Ausdehnung der zwischen den angenommenen Grenzstrahlen liegenden Farben. Für ein und dieselbe brechende Substanz bleibt das Verhältniss der Ausdehnung einer Farbe zur Ausdehnung des ganzen Spectrums constant, wie sich auch die Länge beider in Folge einer Aenderung des brechenden Winkels ändern mag. Für verschiedene Substanzen erlangt aber sowohl die partielle wie die totale Dispersion sehr verschiedene Werthe. So ist letztere beispielsweise für Crownglas Nr. 9: 0.02073, für Flintglas Nr. 13: 0.04331, also bei der zweitgenannten Glassorte ungefähr doppelt so gross als bei der erstgenannten, während die Brechungsquotienten für gleiches Licht bei beiden verhältnissmässig wenig von einander abweichen. Diese Verschiedenheit der Dispersion bei ungefähr gleichem Brechungsquotienten ermöglicht es, durch Combination von Prismen oder Linsen beider Glassorten eine Brechung des Lichtes ohne Farbenzerstreuung zu erzielen (s. Achromatische Linsen, Bd. I, pag. 64).

In neuester Zeit wies GLADSTONE darauf hin, dass die Länge des durch eine brechende Substanz unter sonst gleichen Umständen gelieferten Spectrums sehr bedeutend von Beimengungen oder Verunreinigungen beeinflusst wird, während der Brechungsexponent, der ja in ausgedehntem Maasse zu solchen Prüfungen herangezogen wird, sich hierbei wenig ändert. GLADSTONE bezeichnet deshalb das Verhältniss der Länge des Spectrums zur Dichte der Substanz (das specifische Dispersionsvermögen) als ein sehr empfindliches Erkennungsmittel der Reinheit, durch das beispielsweise bei Alkohol schon eine Beimengung von 1 Procent Benzin oder dergleichen mit Leichtigkeit entdeckt werden kann.

Manche Substanzen brechen Strahlen von grösserer Schwingungsdauer stärker als solche von kleinerer Schwingungsdauer. Eine derartige Farbenzerstreuung bezeichnet man als anormale Dispersion. Sie kommt bei Lösungen von Körpern mit lebhaften Oberflächenfarben, wie z. B. Anilinblau, Anilingrün, Anilinviolett, übermangansaurem Kali u. a. vor. Die Versuche zeigten, dass ein solches Verhalten bei jenen Stoffen eintritt, die für gewisse Strahlen ein besonders starkes Absorptionsvermögen besitzen. Bei jeder solchen Absorption von Strahlen wird

nämlich der Brechungsquotient der benachbarten Strahlen von grösserer Schwingungsdauer vergrössert, jener für Strahlen von kleinerer Schwingungsdauer verkleinert, und zwar um so mehr, je näher ihre Schwingungsdauer jener der absorbirten Strahlen kommt.

Bei krystallinischen Körpern spricht man auch von einer Dispersion der Elasticitäts- und optischen Axen und versteht darunter die Veränderung ihrer Lage je nach der Farbe des zu den Experimenten angewendeten Lichtes. Pitsch.

Disposition, s. Diathese.

Diserneston, mit *Dorema Don.* synonyme Gattung der *Umbelliferae.*

Diss ist der arabische Name von *Ampelodesmos tenax Lk. (Gramineae, Arundineae)*, welche in Nordafrika, aber auch in Italien, Spanien, auf Sicilien und Corsica vorkommt. Das auf den Blüthen desselben sich bildende Mutterkorn kommt als Ergot de Diss aus Algier nach Frankreich. Es ist zwei- bis dreimal länger als *Secale cornutum,* schmächtiger und gedreht. LALLEMAND gewann aus demselben 2.3 Procent WIGGER'sches Ergotin und 30.6 Procent fettes Oel.

Dissimulirte Krankheiten sind verheimlichte Krankheiten im Gegensatze zu den simulirten oder vorgeschützten Krankheiten. Durch die hohe Ausbildung der objectiven Untersuchungsmethode ist das Verheimlichen einer Krankheit ziemlich schwer gemacht.

Dissociation. Mit Dissociation bezeichnet man eine durch Wärme herbeigeführte Zersetzung, welche dem Streben der chemischen Kräfte zuwiderläuft und durch Abkühlung oder Wärmeentziehung wieder rückgängig gemacht wird. Die Zersetzung einer chemischen Verbindung wird dabei als Wirkung der Wärme betrachtet, sobald dieselbe unter Wärmeabsorption stattfindet, als eine Leistung von Arbeit gegen das Streben der chemischen Kräfte. Dass hier die Wärme allein die zersetzende Kraft ausübt, geht am besten daraus hervor, dass die Wirkung nach dem Erkalten wieder rückgängig gemacht wird, worin das eigentliche Kriterium der Dissociationserscheinungen zu suchen ist. Beispiele hierfür bietet am besten das Phosphorpentachlorid, PCl_5, welches sich beim Erhitzen in Phosphortrichlorid und Chlor zerlegt, welches letztere durch seine Farbe deutlich die Zersetzung kennzeichnet. Aehnlich verhalten sich fast sämmtliche Verbindungen des Stickstoffes, die aus Ammoniak oder aus Substitutionsproducten desselben durch directe Vereinigung mit anderen Bestandtheilen, mit Chlor-, Brom- oder Jodwasserstoff, mit Schwefelwasserstoff und mit Kohlensäure entstehen; aber auch eine Menge anderer Körper zeigen die Erscheinung der Dissociation, z. B. Schwefelsäure in Schwefelsäureanhydrid und Wasser, Chloralhydrat in Chloral und Wasser u. s. w. Die Erscheinungen der Dissociation gestatten eine Erklärung der sogenannten abnormen Dampfdichten, d. h. derjenigen Dampfdichten, welche sich dem AVOGADRO'schen Gesetze nicht unterordnen; betrachtet man in diesen Fällen den Dampf als ein durch Dissociation entstandenes Dampfgemisch, so gestattet dieses die Unterordnung unter das genannte Gesetz.

Nicht immer erstreckt sich die Dissociation gleich über die ganze Masse des Dampfes, nicht selten verflüchtigt sich ein Theil unzersetzt und mischt sich mit den Zersetzungsproducten; die Zersetzung schreitet aber in solchen Fällen mit steigender Temperatur fort, bis bei genügend hohen Wärmegraden der Dampf nur noch ein Gemisch der Zersetzungsproducte enthält. In Folge dessen ändert sich das Volumgewicht mit der Temperatur und wird erst nach vollendeter Zersetzung ein constantes. Ganswindt.

Disteln, *Cardueae,* sind eine Unterfamilie der *Compositae* mit den Gattungen *Carduus, Cirsium, Cynara, Silybum.* Ihre Blätter sind stachelig gezähnt, ihre vielblüthigen Köpfchen haben einen dachziegeligen Hüllkelch, einen mit borstigen

Spreublättern besetzten Blüthenboden, durchaus röhrige Blüthen, deren Pappus mehrreihig am Grunde zu einem Ringe verwachsen und abfällig ist.

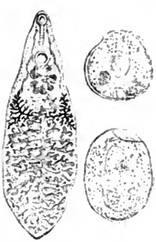
Distichiasis (δίς, doppelt und στίχος, Reihe), Zweiwuchs der Wimpern. Darunter versteht man das Hervorwachsen einer zweiten Reihe von Wimpern an der inneren Lefze des Augenlidrandes. Wirklicher Zweiwuchs ist sehr selten und dann angeboren; gewöhnlich ist der Zweiwuchs nur ein scheinbarer, entstanden durch krankhafte Schwellung und Verbreiterung des Bodens, auf dem die Wimpern sitzen, so dass sie in zwei Reihen zu wachsen scheinen. — S. auch Trichiasis.

Distoma, Würmer aus der Classe *Cotyloidea* (Napfwürmer), Ordnung *Trematoda* (Saugwürmer), haben einen Saugnapf am vorderen Ende, einen zweiten ventralen in verschiedener Entfernung, doch nie am Ende des Körpers. Sie sind Zwitter mit Ausnahme des *Gynaecophorus.*

Die aus den Eiern entstandenen Larven wandern zunächst in Mollusken oder in Schnecken ein; diese Thiere sind die provisorischen Wirthe; in ihnen bilden sich geschlechtslose Formen, welche dann in definitive Wirthe einwandern und sich zu echten Distomen umbilden. Bei den Distomen ist also der Generationswechsel noch complicirter wie bei den Cestoden.

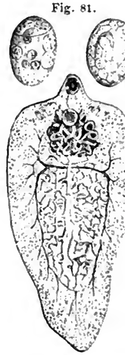
Distoma hepaticum Rud., Leberegel, ist blattförmig, oval, 28 mm lang, 12 mm breit, hat die Saugnäpfe in kurzer Entfernung hintereinander; zwischen beiden die Geschlechtsöffnung; lebt in den Gallengängen, manchmal auch im Darm, selten im Innern der Hohlvene oder in anderen Venen und kann dadurch in verschiedene Körpertheile gelangen; daraus erklärt sich das Auftreten von *Distoma hepaticum* in Abscessen. Der Parasit kommt vor bei Schafen, bei anderen Wiederkäuern, auch beim Pferd, Esel, Elefanten, Schwein, Eichhörnchen, Kaninchen, Känguruh, seltener beim Menschen, und zwar besonders im Inundationsgebiet der Narenta in Dalmatien. Bei den Wiederkäuern erfolgt die Ansteckung massenweise, gewöhnlich auf sumpfigen oder überschwemmt gewesenen Weideplätzen. Die Seuche ist als Leberfäule oder Egelseuche bekannt; sie tritt besonders häufig bei Schafen, bei Hasen und Hirschen auf.

Fig. 80.



Distoma lanceolatum 8mal vergr. (Nach Leukart und Jaksch.)

Fig. 81.



Distoma hepaticum 2mal vergr.

Distoma lanceolatum Mehlis, nur 8 mm lang und 2 mm breit, lebt in den engeren Gallengängen, ist weniger gefährlich; findet sich im ungarischen Rindvieh häufig, seltener beim Menschen.

Distoma heterophyes v. Siebold, nur 1—1.5 mm lang, wird im Darme der Einwohner Egyptens gefunden.

Distoma haematobium Bilharz (Gynaecophorus haematobius, Bilharzia haematob.) wurde von BILHARZ in Egypten entdeckt. ♂ 12—14 mm lang, ist platt und hat vorstehende Bauchränder, welche eine Rinne bilden; ♀ ist schlanker, cylindrisch und länger, 16—19 mm, und liegt zum Theile in der Bauchrinne des ♂. Der Parasit ist in Egypten so häufig, dass vielleicht nur die Hälfte der Bewohner frei von ihm ist; lebt in der Pfortader und auch in anderen Unterleibsvenen; kommt ausser im Menschen auch bei afrikanischen Affen vor. Durch Ein-

dringen in die Harnleiter und in die Blase wird er besonders gefährlich; auch die in Egypten häufige Steinkrankheit soll durch in die Blase gelangende Eier dieser Thiere hervorgerufen werden. Ebenso beruht eine am Vorgebirge der guten Hoffnung und auch in anderen Gegenden Afrikas bei Kindern häufig vorkommende Hämaturie auf der Anwesenheit des *Gynaecophorus,* denn man findet im entleerten Harn dessen Eier und Embryonen. Die Art der Infection ist nicht bekannt.

Distorsion *(torqueo),* Verstauchung, ist eine durch mechanische Gewalt herbeigeführte Verletzung in Gelenken, durch welche ihre Bänder gezerrt werden.

Ditaïn, $C_{22}H_{28}N_2O_4$, auch Echitamin genannt, ist eines der Alkaloide der Ditarinde (cf. Ditamin). Die alkalisch gemachte Lösung des alkoholischen Rückstandes, aus welchem durch Schütteln mit Aether das Ditamin gewonnen ist, gibt nach Zusatz von festem Kali und Chloroform Ditaïn oder Echitamin ab; die Chloroformlösung wird verdunstet, der Rückstand mit concentrirter Salzsäure aufgenommen. Es scheidet sich salzsaures Echitamin aus, das man umkrystallisirt und mit concentrirter Kalilauge zerlegt. — Dicke, glasglänzende Prismen mit 4 Mol. Krystallwasser. Ditaïn ist eine starke Base, ziemlich leicht löslich in Wasser, noch leichter in Alkohol, sehr wenig löslich in Benzol; wird aus der Lösung saurer Salze durch Ammoniak nicht gefällt (Unterschied von Ditamin). Concentrirte Schwefelsäure löst Echitamin intensiv purpurroth. Ganswindt.

Ditamin, $C_{19}H_{19}NO_2$, ist eines der 3 Alkaloide der Ditarinde. Die Rinde wird durch Extraction mit Petroleumäther vom Fett befreit, mit Alkohol ausgekocht, die alkoholische Flüssigkeit abgedampft, der Rückstand mit kohlensaurem Natron übersättigt und mit Aether ausgeschüttelt, die ätherische Ditaminlösung durch Schütteln mit Essigsäure in essigsaures Salz umgewandelt, das schliesslich mit Ammon zerlegt wird. Amorphes Pulver, leicht löslich in Alkohol, Aether, Chloroform, Benzol; schmilzt bei 70—75°. Löst sich leicht in verdünnten Säuren und wird daraus durch Ammoniak in Flocken gefällt. Concentrirte Salpetersäure färbt Ditamin gelb, später dunkelgrün, zuletzt orangeroth.

Ganswindt.

Ditarinde, Cortex Alstoniae, Cortex Tabernaemontanae, stammt von *Alstonia scholaris R. Br. (Apocynaceae),* einem grossen, in Hinterindien, auf den Sunda-Inseln, Molukken und Philippinen heimischen Baume. Sie ist gegen 0.6 cm dick, leicht, hellfarbig, aussen über dem schwammigen Kork theilweise noch silberglänzende Schüppchen tragend, innen körnig. Unter dem Mikroskope erweist sich der Kork durch einseitig verdickte Steinzellen geschichtet; die Mittelrinde enthält Steinzellen, Milchsaftschläuche und Krystallzellen, ebenso der Bast, welcher von meist dreireihigen Markstrahlen durchzogen ist. Ihr Geschmack ist bitter, schwach aromatisch. — In den Heimatländern gilt die Ditarinde als Fiebermittel. Das Extract derselben, welches toxische Eigenschaften zeigt, kam als rohes Ditaïn in den Handel und man nahm in demselben ein Alkaloid an. Durch die Untersuchungen von JOBST, HESSE und HARNACK ist das Vorhandensein dreier Alkaloide: Ditamin, Echitenin und Ditaïn (gleichbedeutend mit Echitamin) festgestellt, neben noch 5 anderen indifferenten Stoffen: Echikautschin, Echicerin, Echitin, Echiteïn und Echiretin. Das Ditain (s. o.) wirkt ähnlich wie Curare.

Die Rinde von *A. constricta F. Müll.,* einer neuholländischen Art, ist der vorigen sehr ähnlich.

Literatur: Flückiger und Hanbury, Pharmacogr. — Hesse, Liebig's Ann. Bd. CIII. — Harnack, Arch. f. exper. Path. u. Pharmakol. Bd. VII. — Vogl, Commentar.

J. Moeller.

Dithionsäure oder Unterschwefelsäure. Empirische Formel: $H_2S_2O_6$; Structurformel nach MENDELEJEFF: $\begin{matrix} SO_2.OH \\ SO_2.OH \end{matrix}$. Sie wurde 1879 von GAY-LUSSAC und WELTER entdeckt. Ihr Anhydrid ist nicht bekannt.

Sie bildet sich bei der Einwirkung von feingepulvertem Braunstein auf eine kalt erhaltene Lösung von Schwefeldioxyd in Wasser: $MnO_2 + 2SO_2 = MnS_2O_6$. Leitet man in Wasser, worin frisch gefälltes Eisenoxydhydrat vertheilt ist, Schwefeldioxyd, so erhält man eine rothe Lösung von Ferrisulfit, welche beim Stehen sich entfärbt und dann Ferrosulfit und Ferrodithionat enthält, $Fe_2(SO_3)_3 = FeSO_3 + FeS_2O_6$. Unterschwefligsäure, Dithionsäure und schwefligsaure Salze geben in saurer Lösung mit Uebermangansäure ebenfalls Unterschwefelsäure, aber wohl nur in Folge der Einwirkung entstandenen Schwefeldioxyds auf gebildetes Manganhyperoxyd.

Zur Darstellung des Säurehydrates und der Dithionate, welche übrigens bis heute ohne praktische Bedeutung sind, leitet man in stets kalt zu erhaltendes Wasser (bei eintretender Erwärmung bildet sich fast nur Sulfat), in welchem fein gepulverter Braunstein durch fortwährendes Umrühren aufgeschlämmt erhalten wird, mittelst Schwefelsäure und Kohle (die gleichzeitig entwickelten Oxyde des Kohlenstoffes sind unschädlich) dargestelltes Schwefeldioxyd. Die filtrirte Lösung des gebildeten Mangandithionates wird bis zur gerade alkalischen Reaction mit Aetzbaryt ausgefällt. Mit Hilfe der abermals filtrirten Lösung (des Baryumdithionates) gelangt man zu den übrigen unterschwefelsauren Salzen durch Wechselzersetzung mit den äquivalenten Mengen der Sulfate jener Metalle, deren Salze dargestellt werden sollen. Zur Darstellung der Dithionate der Alkalimetalle kann man auch die neutrale Lösung des betreffenden schwefligsauren Salzes mit feingepulvertem Braunstein kochen und durch Krystallisation etwa gebildetes Sulfat vom unterschwefelsauren Salze trennen.

Das Unterschwefelsäurehydrat wird erhalten, wenn man die Lösung des unterschwefelsauren Baryums mit der äquivalenten Menge Schwefelsäure zersetzt, aus der geklärten Flüssigkeit etwa unzersetztes Salz durch eine Kleinigkeit Schwefelsäure, einen etwaigen Ueberschuss von Schwefelsäure aber durch zurückgehaltene Lösung des Barytsalzes entfernend, und schliesslich die völlig klare Lösung im Vacuum über Schwefelsäure verdunsten lässt. Es gelingt so, das Säurehydrat in Gestalt eines Syrups vom spec. Gew. 1.347 zu erhalten. Versucht man die freie Säure weiter zu concentriren, so zerfällt sie in Schwefelsäure und Schwefeldioxyd; dieselbe Zersetzung erleidet das Säurehydrat beim Erwärmen seiner wässerigen Lösung. An der Luft bildet sich in letzterer langsam Schwefelsäure; rascher wird die Unterschwefelsäure durch Salpetersäure, Chlor und andere Oxydationsmittel in Schwefelsäure umgewandelt. Wasserstoff in statu nascendi reducirt die Unterschwefelsäure zu Schwefeldioxyd.

Die unterschwefelsauren Salze (Dithionate) sind sämmtlich in Wasser löslich und auch in Lösung sehr beständig. Beim Glühen zerfallen sie zunächst in Schwefeldioxyd und neutrales Sulfat. Dieses Verhalten und die Oxydirbarkeit der freien Unterschwefelsäure zu Schwefelsäure gestatten die Nachweisung der Dithionsäure und ihre quantitative Bestimmung (nach vorheriger Oxydation mit mässig verdünnter Salzsäure und Kaliumchlorat aus der Menge des nach Zusatz von Chlorbaryum gebildeten Baryumsulfates). Ulbricht.

Ditolyl, $C_{14}H_{14}$. Ein Kohlenwasserstoff der aromatischen Reihe von der allgemeinen Formel C_nH_{2n-14}. Es sind zwei Ditolyle bekannt, ein o- und ein p-Ditolyl, beide erhältlich aus dem correspondirenden o- oder p-Bromtoluol; ersteres eine bei 277—288° siedende Flüssigkeit, letzteres bei 121° schmelzende Prismen.

Ditten's aperient-tonic Pills enthalten Coloquinthen, Nuces vomicae, Rhabarber, Aloë, Ferrum sesquichloratum, Enzianpulver etc.

Dittl's Species amaricantes sind ein Gemenge von 1 Th. *Cortex Cinnamomi*, 1 Th. *Herba Menthae piper.* und 2 Th. *Herba Centaurii min.*

Dittmann's Kraftpulver ist Gerstenmehl mit Dextrin und Eichenrindenextract. — **Dittmann's Lohecur** besteht im Baden in Gerberlohe und im Ein-

nehmen des „Kraftpulvers". — **Dittmann's elektrische Waschseife** ist eine Natronseife, der so viel Wasserglas zugesetzt ist, dass die Seife bald steinhart und unbrauchbar wird.

Diulisis, ein angeblich aus Hausenblase und Natriumbicarbonat bestehendes (französisches) Bierklärmittel.

Diuretica (διουρητικός, den Harn befördernd, von διουρέομαι, auf den Harn wirken), harntreibende Mittel. Als solche bezeichnet man eine beträchtliche Anzahl von Medicamenten, die vorzugsweise bei hydropischen Ansammlungen (Wassersucht) benutzt werden, um durch Steigerung der Urinabsonderung den Körper von jenen zu befreien. Die Diuretica sind die wichtigsten aller *Hydragoga* (s. d.), entfernen aber nicht allein Wasser, sondern auch die stickstoffhaltigen Umsatzproducte des Stoffwechsels, die sie in verstärktem Maasse zur Ausscheidung bringen, und deren Anhäufung im Organismus sie vorbeugen. So erklärt sich ihr Nutzen nicht allein bei gestörter Nierenfunction, sondern auch bei Gicht und Lithiasis, und da sie auch andere im Organismus angehäufte oder abgelagerte Stoffe, soweit deren Entfernung durch den Urin möglich ist, zur Ausscheidung bringen, ihr Gebrauch bei chronischen Metallvergiftungen. Die auf ihren Gebrauch folgende Verdünnung des Harns kann ausserdem auf bestehende Reizungszustände der Harnwege (catarrhalische und eiterige Entzündung des Nierenbeckens und der Blase u. s. w.) günstig influiren und auf diese Weise palliativ bei Stein und Gries wirken, mitunter auch zur Lösung derartiger Concretionen beitragen.

Dass die Wirkungsweise der einzelnen Diuretica eine verschiedene sei, haben schon die Alten erkannt, welche dieselben in zwei Hauptabtheilungen, *Diuretica calida* und *Diuretica frigida*, brachten, die von Einzelnen bis in die neueste Zeit festgehalten wurden. Erst ganz neuerdings aber ist man dahin gelangt, im Anschlusse an die Erweiterung unserer Kenntnisse über die physiologischen Verhältnisse der Harnabsonderung und die Function der Niere, überhaupt der Kenntniss der Wirkung einzelner Diuretica näher zu treten und dabei auch die Frage positiv zu beantworten, ob es Mittel gibt, welche auch beim Gesunden eine Vermehrung der Harnabsonderung zu Wege bringen. Nachdem KRAHMER bei Selbstversuchen mit einer Anzahl der beliebtesten Diuretica aus beiden Abtheilungen keine Vermehrung der täglichen Harnmenge erhalten und BUCHHEIM und MÉGEVAND zu demselben Resultate gelangt waren, bewies zuerst MÜNCH für Natriumcarbonat am Menschen und C. PH. FALCK für Kochsalz am gesunden Thiere das Vorhandensein einer derartigen Wirkung, und BRUNTON erhielt an sich bei Versuchen mit Digitalis eine solche Vermehrung der Diurese, dass die vermehrte Wasserausscheidung ein erhebliches Durstgefühl veranlasste. Auf alle Fälle aber ist die Wirkung der Diuretica weit prägnanter bei Kranken (Wassersüchtigen), bei denen die Steigerung der Harnabsonderung oft so gross ist, dass sie das $1^1/_2$—3fache der normalen Urinmenge beträgt. Dass der Betrag beim Gesunden geringer ist, hat nichts Auffallendes, da ja hier die durch die Nieren fortgeführte Wassermenge aus dem Blute stammt, dem ja nur ein beschränktes Wasserquantum entzogen werden kann, ohne dass es eine Eindickung erfährt, die überhaupt das Bestehen einer normalen Harnabsonderung nicht mehr zulässt.

Obschon die Verhältnisse der einzelnen Diuretica noch keineswegs völlig erschöpfend studirt sind, kann man doch dieselben in zwei Abtheilungen zerlegen, je nachdem sie direct auf die bei der Harnabsonderung betheiligten Gewebsbestandtheile (Epithel der gewundenen Harncanälchen) wirken oder eine Veränrung der Circulation bedingen, durch welche die Diurese gesteigert wird. Als Stoffe der ersten Art, welche die Secretionszellen der Niere so modificiren, dass vermehrte Wasserabscheidung erfolgt, sind Harnstoff (ABELES) und Coffeïn (v. SCHROEDER) erwiesen; vermuthlich wirken in analoger Weise auch die salinischen Diuretica, wohin vor Allem die fixen kohlensauren Alkalien, besonders die Bicarbonate des Kalium, Natrium und Lithium, und diejenigen pflanzensauren

Salze, welche nach ihrer Resorption in Carbonate übergehen (Tartrate, Acetate, Citrate), ausserdem Chloride und milchsaure und salpetersaure Alkalisalze gehören. Kohlensaures Natrium bedingt nach Versuchen von MÜNCH zunächst Retention von Wasser im Organismus und Verminderung der täglichen Harnmenge; nach Aufhören der Zufuhr steigt die Wasserausscheidung so, dass mehr abgegeben wird als ingerirt und in den ersten Versuchstagen zurückgehalten wurde. Die Vermehrung der Diurese durch Natriumsalpeter und noch weit mehr durch Coffeïn findet auch bei äusserst niedrigem Blutdrucke statt, wo sonst keine oder nur eine sehr geringe Abscheidung besteht. Die Filtrationsgeschwindigkeit, welche WEIKART als Ursache der diuretischen Wirkung der Alkaliverbindungen ansah, reicht nicht aus, da die von WEIKART aufgestellte Reihe solcher Verbindungen nach ihrer Filtrationsgeschwindigkeit (Natriumcarbonat, Chlorkalium, Natriumsulfat, Kaliumnitrat, Chlornatrium und Natriumphosphat) keineswegs der Reihenfolge der diuretischen Wirksamkeit dieser Mittel entspricht. Dagegen lässt sich nicht in Abrede stellen, dass bei gewissen Nierenleiden die Wiederherstellung grösserer Harnmengen damit im Zusammenhange steht, dass der Harnentleerung im Wege stehende Widerstände in den Harncanälchen (Faserstoffcylinder, Schleim) durch die stärkere Secretion weggeschafft werden. Bei den Kalisalzen ist übrigens die Wirkung auf Herz und Blutdruck ein nicht zu unterschätzender Umstand; dasselbe gilt von den als Diureticum viel gebrauchten alkalischen Säuerlingen und alkalisch-muriatischen Wässern, bei denen die eingeführte Wassermenge durch Verstärkung des Blutdruckes die Action steigert. Der Gehalt an Alkalisalzen und die Wassermengen bei der Anwendung in Tisanenform sind übrigens auch die einzigen oder doch wesentlichsten Factoren der gesteigerten Diurese bei Anwendung einzelner vegetabilischer, der Volksmedicin angehöriger Mittel, wie *Arenaria rubra, Statice Armeria, Carex arenaria, Bardana, Parietaria, Linaria, Linum, Helichrysum arenarium, Panicum, Juncus, Stigmata Maydis, Asparagus*, und anderer als *Diuretica emollientia* zusammengefasster Medicamente. Das Gleiche gilt von der neuerdings mit Recht bei Wassersucht dringend empfohlenen Milch. Mit der Wirkung der pflanzensauren Alkalien harmonirt der diuretische Effect der an citronensaurem Kalium und Calcium reichen Citronen und des Presssaftes der Johannisbeeren, neben welchem auch andere Presssäfte, z. B. von Wassermelonen, Mohrrüben, sowie die der zu Frühlingscuren angewendeten Kräuter aus gleichem Grunde diuretisch wirken. Ob die auch als solche bei Wassersucht verwendeten organischen Säuren (Weinsäure, Milchsäure) noch durch eine steigernde Wirkung auf den Blutdruck die Diurese fördern, steht dahin; gewiss ist, dass nach dem Genusse kohlensäurehaltigen Wassers die Harnmenge in den ersten Stunden weit reichlicher ist, als nach der gleichen Menge gleich temperirten gewöhnlichen Wassers.

Die auf die Circulation wirkenden Diuretica weichen auch darin unter einander ab, dass ihr Einfluss entweder auf den Kreislauf im Allgemeinen oder auf die Circulation in die Nieren sich richtet. Das erstere ist der Fall bei den sogenannten *Diuretica dynamica*, zu welchen die beiden gepriesensten harntreibenden Mittel, die *Scilla* und die *Digitalis* gehören, welche durch Erregung kräftigerer Contractionen des Herzmuskels und gleichzeitig auch durch Verengerung der Gefässe den allgemeinen Blutdruck steigern. Ganz wie diese wirken *Adonis, Convallaria* und verschiedene physiologisch nach Art des Digitalins wirkende Mittel, die bei Hydrops im Gefolge von Herzkrankheiten ihre Hauptverwendung finden. Versuche erwiesen, dass die von dieser Gruppe der Diuretica mit Ausnahme von *Strophanthus* (FRASER) verursachte Gefässverengerung in der Niere so stark sein kann, dass es zur gesteigerten Diurese nicht oder erst dann kommt, wenn der Gefässkrampf nachlässt; auch kann die Wirkung der Digitalis am Krankenbett mitunter durch ein stark auf die Gefässe erweiternd wirkendes Mittel (Amylnitrit, Nitroglycerin) wesentlich gesteigert werden (BRUNTON), indem dadurch stärkere Gefässfüllung in den Nieren stattfindet. Auf die Erzeugung der letzteren ist zum Theile auch der diuretische Effect des Alkohols, ganz besonders aber

derjenige der *Diuretica calida s. acria* zurückzuführen, welche bei ihrer Elimination als solche oder in Form verschiedener Umwandlungsproducte direct auf das Gefässsystem der Niere wirken, ohne die Secretionszellen wesentlich zu beeinflussen. Zu diesen Stoffen, welche bei Application grosser Mengen geradezu Nierenentzündung unter Abnahme der Harnmenge, Abstossung von Nierenepithel und Auftreten von Eiweiss und Blut im Harn bedingen können, gehören namentlich diverse ätherische Oele (Terpentinöl, Wachholderöl, Copaivaöl, Senföl), Harze (Guajakharz) und Balsame (Terpentin-, Copaivabalsam), sowie Vegetabilien, welche solche enthalten, wie *Turiones Pini, Baccae et Lignum Juniperi, Thuja, Sabina, Sem. Sinapis, Sem. Erucae,* Meerrettig, *Sedum acre* und namentlich eine Menge von Pflanzen aus der Familie der Umbelliferen *(Ligusticum, Petroselinum, Apium, Anethum, Cerefolium* u. A. m.); ferner Cantharidin und cantharidinhaltige Käfer.

Mit Unrecht zählt man zu den Diuretica solche Mittel, welche nur durch Beseitigung pathologischer Zustände, sei es der Niere selbst, sei es anderer Organe, welche durch Druck auf die Niere die Harnabsonderung hemmen, sei es des ganzen Organismus, die normale Diurese wieder herstellen können. Dahin gehören die bei Nierenhyperämie und Albuminurie oft recht werthvollen Adstringentien (Tannin, Bleizucker, Zinkvitriol), das durch Wegräumung von Milzschwellung und als allgemeines Tonicum oft wirksame Chinin, das Eisencitrat u. A. m. Auch die sogenannten *Diuretica drastica* (Gutti, Coloquinthen, Elaterium), wirken wohl nur indirect durch Beseitigung von Compression oder Blutüberfüllung. Sicht man aber auch von diesen *Diuretica indirecta s. symptomatica* ab, so bleibt in der Classe der harntreibenden Mittel noch eine Serie übrig, die, obschon mitunter sehr wirksam, nach dem gegenwärtigem Stande der Pharmakodynamik mit Bestimmtheit keiner der besprochenen Abtheilungen zugewiesen werden können. Solche *Diuretica incertae sedis* sind z. B. *Spartium Scoparium, Genista tinctoria, Ononis, Cainca, Pareira brava, Cimicifuga racemosa, Rhododendron chrysanthum, Pyrola umbellata, Ballota lanata*, von denen die letztgenannten möglicherweise durch ätherisches Oel wirken.

Th. Husemann.

Divergenz *(dis,* auseinander und *vergere,* wenden). Wenn an einem Pflanzentheil eine Mehrzahl seitlicher Organe entspringt, wie namentlich Blätter an Stengeln, so sind in Bezug auf die Anordnung dieser Organe zwei Fälle möglich. Entweder liegen die Anheftungspunkte dieser Seitenglieder gerade übereinander, dann fallen ihre Medianen, d. h. die die Achse des Hauptgliedes enthaltenden, die Seitenglieder symmetrisch theilenden Ebenen, zusammen, oder die Anheftungspunkte liegen nicht gerade übereinander, dann schneiden sich die Medianen unter irgend einem Winkel. Dieser Winkel heisst die Divergenz der Seitenglieder und wird gewöhnlich in Bruchtheilen des Umfanges des Hauptorganes angegeben. Es würden sich also z. B. bei $^1/_3$ Divergenz die Medianen zweier Seitenglieder in einem Winkel von 120° schneiden.

C. Mylius.

Dividirte Pulver (dispensirte Pulver) sind in gefaltete Papierkapseln (Pulverkapseln) eingehüllte, in der zum directen Gebrauch bestimmten Menge abgewogene, medicamentöse Pulver oder Pulvermischungen. Das Gewicht dividirter Pulver ist verschieden und schwankt etwa zwischen 50 mg bis 5—10 g; die am häufigsten angewendeten Gewichtsmengen sind 0.3—0.5 g. Bei Verwendung sehr geringer Mengen stark wirkender Körper (Centigramm bis Bruchtheile von einem Milligramm) wird ein Zusatz von Zucker, Milchzucker, Gummipulver u. s. w. gemacht, mit dem erstere fein verrieben werden. Zur Anfertigung der dividirten Pulver bedient man sich der sogenannten Pulverkapseln oder Pulverschiffchen, von Horn gefertigt, in welche die einzelnen abgewogenen Dosen geschüttet werden, um von hier aus in die Papierkapseln gefüllt zu werden. Für hygroskopische Substanzen *(Extract. Opii)* oder flüchtige Stoffe *(Camphora, Chloral. hydratum)* verwendet man Papierkapseln aus Wachs- oder Paraffinpapier; für schlechtschmeckende Substanzen essbare Oblaten. s. Oblaten.

Dividivi, Libidibi, Samak, Nanacascalote, Ouatta-pana, sind die gerbstoffreichen Hülsen der in Süd- und Mittelamerika heimischen *Caesalpinia coriaria Willd.*, eines 4—5 m hohen Strauches mit 6—7 paarigen Fiederblättern, rispigem Blüthenstand mit gelben Blüthen. Die Hülsen sind S- oder schneckenförmig eingerollt, in diesem Zustande 1.5—3.0 cm lang; auseinandergerollt würde die Länge bis zu 10 cm betragen. Die Breite beträgt 2—3 cm, die Dicke bis 0.5 cm. Beide Hälften sind mit einander fast völlig verwachsen, die Aussenseite ist etwas glänzend kastanienbraun, das innere Gewebe ockergelb. Jede Hülse enthält 2—8 linsenförmige, 5 mm lange, glänzend braune Samen. Ein Strauch liefert bis 50 k Hülsen.

Die Hülsen enthalten 30—50 Procent Tannin und finden zum Gerben und Färben ausgedehnte Verwendung; ihr medicinischer Gebrauch ist auch in ihrer Heimat unbedeutend. Der Hauptsitz des Gerbstoffes ist im Parenchym unmittelbar unter der Epidermis. In Honduras stellt man aus ihnen mit einem natürlich vorkommenden Eisensulfat Tinte dar, die als Nacascolo zum Färben dient.

Die Rinde der Pflanze, obschon sie nur 3 Procent Gerbstoff enthält, wird in Nicaragua zum Gerben benutzt. Hartwich.

Dixon's antibilious Pills sind 0.15 g schwere Pillen, aus je 8 Th. *Aloë, Scammonium, Rheum* und 0.6 Th. *Tartarus stibiatus* bereitet.

Doberaner Zahntropfen, eine Mischung aus gleichen Theilen *Tinctura Opii crocata, Spiritus aethereus* und *Oleum Menthae piper.*

Dochmius, Gattung der Nematoda. — S. Anchylostoma, Bd. I, pag. 368.

Doctor ist der Titel, mit welchem das Publikum in Deutschland den ausübenden Heilkünstler, Arzt, Chirurg oder selbst Thierarzt anzureden pflegt, gleichviel ob derselbe die zur Erlangung der Doctorwürde vorgeschriebenen Bedingungen erfüllt hat oder nicht. Diese Würde wird jetzt ausschliesslich von den Facultäten der Universitäten, in Amerika auch von gewissen Colleges ertheilt. Sie findet sich zuerst in der Mitte des zwölften Jahrhunderts in Bologna als eine Auszeichnung für Juristen, denen damit die Fähigkeit zu lehren zugesprochen wurde. Zu den Doctoren des Civilrechtes *(Doctores legum)* und des kanonischen Rechtes *(Doctores decretorum)* kamen im dreizehnten Jahrhunderte noch eigene Doctoren des Notariats, die *Doctores medicinae* oder *physicae,* solche der Grammatik, der Logik und *Doctores philosophiae et aliarum artium,* auch Doctoren der Theologie. Bis dahin, und in Italien noch weiter hinaus, mussten sich die bei den Universitäten graduirten Nichtjuristen mit dem Titel „*Magistri*" begnügen, der für die philosophischen Graduirten noch bis in dieses Jahrhundert hinein in Sachsen festgehalten wurde und noch jetzt in Oesterreich und Russland an Pharmaceuten nach abgelegter Prüfung an der Universität als ein dem Doctortitel nicht völlig gleicher *(Magister pharmaciae)* ertheilt wird. Auch in den Vereinigten Staaten wird der Titel Magister pharmaciae (Ph. M.) von den Colleges of Pharmacy als eine höhere Würde an früher Examinirte, sogenannte Graduated in Pharmacy (Ph. G.), auf Grund einer Dissertation (vom National College in Washington unmittelbar nach der Prüfung) verliehen. Von Alters her knüpfte man in allen Facultäten mit Ausnahme der theologischen die Erwerbung des Doctorgrades an eine verschieden bemessene Studirzeit, ein oder mehrere Examina, eine öffentliche Disputation, einen feierlichen Act, die sogenannte Promotion, bei welcher letzteren dem die Doctorwürde Suchenden eine auf Pergament gedruckte Urkunde, das sogenannte Doctordiplom, überreicht wurde, und die Zahlung einer Geldsumme. Für Diejenigen, welche nur die Examina absolvirt hatten, wurde die nicht eben classische Bezeichnung Doctorandus üblich, in der theologischen Facultät auch der Name Licentiat, der früher auch als akademischer Grad Solchen gegeben wurde, welche nur einzelne Examina gemacht hatten und auch heute in Spanien (Licenciado en farmacia) eine Zwischenstufe zwischen dem Doctor der Phar-

macie und dem Baccalaureus *(Bachiller en farmacie)* bildet, wie der Pharmacent nach absolvirten Studien dort genannt wird. In einzelnen Staaten hat man auch Doctordiplome nur auf Grund einer Arbeit ohne vorheriges Examen ertheilt, doch ist diese „*Promotio in absentia*" mehr und mehr abgekommen, weil wiederholt Betrügereien mit Unterschiebung fremder Arbeiten vorkamen, und an preussischen Universitäten abgeschafft. Dagegen wird mitunter der Doctortitel wissenschaftlich verdienten Männern, namentlich häufig bei Jubiläen, „*honoris causa*", ohne Gebühren verliehen, hochverdienten Pharmaceuten namentlich auch das Doctorat der Medicin.

In der älteren Zeit, besonders im 15. und 16. Jahrhundert, war das Doctorat mit besonderen Ehren und Privilegien verbunden. Es gewährte den persönlichen Adel, die Stiftsfähigkeit, die Freiheit von Steuern und Kopfgeld, die Befreiung von der Folter in Criminalprocessen u. A. m. Diese hohe Achtung verlor sich jedoch im Laufe der Jahrhunderte, und schon 1762 konnte man in Hessen-Cassel bei Aufstellung einer Rangordnung es wagen, die Doctoren in eine Rangclasse mit den Kammerdienern, Hausconditoren, Büchsenspannern und Küchenschreibern zu setzen, aus der man sie allerdings 1786 um zwei Stufen in die Gesellschaft der Hofprediger und Superintendenten promovirte. Jetzt ist das Doctorat in Deutschland ein blosser Titel ohne Rechte, nothwendig nur für die akademische Carrière; aber auch hier ist die ursprüngliche Berechtigung jedes Doctors, an der Universität als Doctor legens Vorlesungen zu halten, aufgegeben und die Venia legendi von weiteren Studien und Examina abhängig gemacht. Dies Sinken der Achtung des übrigens noch immer sehr gesuchten Titels, und zwar nicht blos des ohne Examen erlangten sogenannten *Doctor bullatus*, sondern auch wenn solcher durch Examina erworben wurde, ist zum grossen Theile darin zu suchen, dass an manchen Universitäten besonders Ausländern gegenüber das als *Rigorosum* bezeichnete Doctorexamen sehr gelinde genommen wurde („*Sumimus pecuniam et mittimus asinum in patriam*"). Dem in der neuesten Zeit von BUCHANAN in Philadelphia betriebenen Schwindel, ausschliesslich gegen Zahlung einer bestimmten Summe Doctortitel zu vergeben, wodurch selbstverständlich dem Doctorat jede Bedeutung geraubt worden wäre, ist durch die Gesetzgebung des Staates Pennsylvania ein Riegel vorgeschoben worden. In einzelnen deutschen Staaten, z. B. in Sachsen, ist in Folge dieses Schwindels mit dem sogenannten *Dr. Philadelphiae* die Führung des Doctortitels, welcher von Universitäten ausserhalb des Deutschen Reiches verliehen worden, nur mit Genehmigung der Landesregierung gestattet. Ob die unbefugte Führung des Doctortitels in Deutschland unter den § 360 des Strafgesetzbuches fällt, welcher die unbefugte Annahme von Titeln, Würden oder Adelsprädicaten mit Geldstrafe zu 150 Mark oder mit Haft belegt, ist juristisch zweifelhaft; dagegen ist die Führung des Titels seitens eines Curpfuschers (s. Bd. III, pag. 355) strafbar, weil dadurch der Glaube erweckt werden kann, dass der Betreffende die Bedingungen zur Approbation als Arzt erfüllt habe.

Der Titel eines *Doctor pharmaciae* existirt in Deutschland nicht, vielmehr müssen die Pharmaceuten, wenn sie einen akademischen Grad erlangen wollen, denselben bei der Facultät, der die Pharmacie zugeordnet ist, erwerben. Dies ist nicht die medicinische, sondern die philosophische, oder die von letzterer abgezweigte naturwissenschaftliche Facultät. Auf einzelnen Hochschulen, z. B. Göttingen, ist die Pharmacie als Prüfungsgegenstand bei dem Doctorexamen statutarisch ausgeschlossen. Die Vorbedingungen sind in Preussen Absolvirung der Maturitätsprüfung und dreijähriges Studium.

In Oesterreich ist die Erwerbung des Doctorates der Pharmacie (häufig auch Doctorat der Chemie genannt) an die Bedingungen geknüpft, dass alle zur Erlangung des Magisteriums (s. d.) vorgeschriebenen Erfordernisse erfüllt und die drei strengen Prüfungen mit ausgezeichnetem Erfolge abgelegt, überdies in einem dritten Universitätsjahre die Collegien über allgemeine unorganische und organische, dann über analytische und pharmaceutische Chemie als ordentlicher

Hörer (was ein Gymnasial-Maturitätszeugniss voraussetzt) frequentirt wurden. Am Ende des dritten Jahres hat der Candidat zwei durch das Los zu bestimmende chemische Operationen vorzunehmen, darüber zugleich einen mündlichen Vortrag zu halten, während dieser Prüfung eine Dissertation über irgend einen chemischen und verwandten Gegenstand vertheilen zu lassen und da, wo es bisher üblich war, einige Streitsätze zu vertheidigen. Hinsichtlich der Promotion, der Beeidigung und der Diplomausfertigung gelten die Normen der medicinischen Facultät (Min. Erl. v. 14. Juni 1859, Z. 8759).

Auch in den Staaten, wo der Titel eines Doctor der Pharmacie existirt, wie in Russland (hier neben dem Magistertitel, welche beide ihrem Inhaber eine Bevorzugung bei der Besetzung von Staatsapothekerstellen und die Fähigkeit zur Bekleidung von Lehrerstellen an Universitäten verschaffen, wobei jedoch der Magistertitel nur zur Erlangung eines Extraordinariats qualificirt), Holland und Italien ist die durch Maturitätsprüfung bekundete höhere Allgemeinbildung eine der wesentlichen Vorbedingungen.

Literatur: Dieck, Art. Doctor in Ersch und Gruber, Encyclop. Bd. XXVI. — H. J. Moeller, Den unvaerende pharmaceutiske Uddannelse. Kopenh. 1881. Th. Husemann.

Dodecaëder (δώδεκα, zwölf) ist ein von zwölf congruenten Flächen begrenzter Körper. Das Rhombendodecaëder findet sich in schöner Ausbildung bei den Krystallen des Granates, Rothkupfererzes und Boracits; die Begrenzungsflächen sind Rhomben (Rauten). Die Trigonaldodecaëder, von gleichschenkeligen Dreiecken gebildet, bei den Krystallen von Fahlerz und Kieselwismut. Die Deltoiddodecaëder, von Deltoiden, das ist Vierecken mit 2 Paaren gleicher Seiten und einem Paar gleicher Winkel gebildet (man denke sich über dieselbe Grundlinie nach oben und nach unten mit verschiedenen Schenkeln je ein gleichschenkeliges Dreieck construirt) kommt beim Fahlerz etc., aber nicht als selbstständige Form, sondern in Combinationen vor. Die Pentagondodecaëder, von 12 symmetrischen Fünfecken (ein symmetrisches Pentagon hat vier gleiche Seiten und 2 Paare gleicher Winkel) beim Pyrit und Glanzkobalt. Das reguläre, d. h. von gleichseitigen und gleichwinkligen Pentagonen begrenzte Dodecaëder kommt als Krystall nicht vor, weil die Parameter seiner Flächen kein rationales Verhältniss bilden. Mit Ausnahme des Rhombendodecaëders sind sämmtliche angeführten Dodecaëder Halbgestalten oder hemiëdrische Gestalten.

Dodecandria, XI. Classe des LINNÉ'schen Pflanzensystems. Dodecandrische, zwölfmännige Blüthen besitzen 12—20 freie Staubgefässe.

Die Classe gliedert sich nach der Zahl der Stempel (1, 2, 3, 12) in die Ordnungen: *Monogynia, Digynia, Trigynia, Dodecagynia.*

Dodecandria ist bei LINNÉ auch Name der 10. Ordnung der Classe *Dioecia* (XXII). Sydow.

Dodekan. Ein Aether von der Formel $C_{12}H_{26}$, bei 200° siedend.

Döbereiner's Feuerzeug. Diese interessante Zündmaschine beruht auf der Eigenschaft des Platinschwammes, durch darauf strömendes Wasserstoffgas in's Glühen gebracht zu werden und dann den Wasserstoff zu entzünden. Das auf diesen Principien basirte DÖBEREINER'sche Feuerzeug, auch Wasserstofflampe genannt, repräsentirt einen perpetuirlich wirkenden Wasserstoff-Entwickelungsapparat, der in oft sehr elegantem Gewande in feinen Salons sich vorfindet. Das Wesentliche dieses Salonfeuerzeuges ist der durch den Deckel oder eine Platte verschliessbare, zum grössten Theil mit verdünnter Schwefelsäure gefüllte Cylinder. In diesen taucht ein zweiter, oben und unten offener, kürzerer und engerer Cylinder, oder eine nach oben verjüngte Glasflasche ohne Boden, ziemlich bis auf den Boden des ersten Cylinders hinab. Der Hals des zweiten Cylinders wird durch den Deckel des ersten Cylinders hermetisch geschlossen. In diesen zweiten Cylinder, resp. die Flasche, ragt, im Deckel befestigt, ein Zinkkolben. Durch den Deckel geht in-

mitten des Verschlusses der zweiten Flasche eine feine, durch einen Metallhahn verschliessbare Oeffnung. Wird dann das Feuerzeug zusammengestellt, so taucht man den mit dem Zinkkolben versehenen Cylinder in das Schwefelsäuregefäss unter gleichzeitiger Oeffnung des Hahnes. Steht die Schwefelsäure in beiden Gefässen gleich hoch, so wird der Hahn geschlossen. Der sich dann entwickelnde Wasserstoff sammelt sich in dem innern Gefässe, und da er durch den Hahn nicht entweichen kann, drängt er die Flüssigkeit abwärts so lange, bis dieselbe unter dem Zinkkolben steht, womit die weitere Gasentwickelung sofort aufhört. Damit ist das Feuerzeug zu continuirlichem Gebrauche fertig. Oeffnet man nun den Hahn, so strömt das Wasserstoffgas aus, die Flüssigkeit steigt im zweiten Gefässe wieder, der Zinkkolben taucht wieder in die Säure und die Wasserstoffentwickelung beginnt von Neuem. Das aus dem Metallhahn ausströmende Gas wird auf einen Platinschwamm dirigirt, der die Entzündung des Gases veranlasst. Die Art und Weise, wie das Platin hier eigentlich wirkt, ist bis heute noch nicht recht erklärt, und wird als katalytische Wirkung bezeichnet. Ganswindt.

Döglingsäure nennt SCHARLING eine aus dem Döglingthran gewonnene, flüssige, der Oelsäure sehr ähnliche Fettsäure. Sie ist bei gewöhnlicher Temperatur flüssig und wird bei einigen Graden über 0 fest. Salpetrige Säure verwandelt sie in Döglingelaïdinsäure. Ob sie, wie SCHARLING meint, das nächst höhere Homologe der Oelsäure $C_{19}H_{35}O_2$ ist, oder ein Gemenge verschiedener Säuren, ist noch nicht entschieden. Benedikt.

Döglingthran, Huile de Rorqual rostré, Doegling oil, Bottlenose oil. Dieses Fett stammt vom Dögling, *Hypercodon rostratus,* einem der Familie der Cetaceen angehörigen Fische. Der Döglingthran nähert sich in seiner Zusammensetzung dem Pottwalthran und setzt, wie dieser, in der Kälte reichlich Spermacet ab. Der flüssige Antheil besteht zum grossen Theile aus dem Döglingsäureester des Dodecatylalkohols, $C_{19}H_{39}O_2 . C_{12}H_{25}$.

In Bezug auf sein spec. Gew., auf die Löslichkeit in Eisessig, auf das Verhalten gegen Schwefelsäure, salpetrige Säure, zeigt dieser Thran die grösste Aehnlichkeit mit dem Pottwalthran, zu dessen Verfälschung er dient, indem er bedeutend niedriger im Preise steht. Der Döglingthran hat häufig einen unangenehmen Geruch, welcher daher rührt, dass der Speck meist erst nach der Rückkehr der Schiffe zur Fettgewinnung ausgekocht wird (ALLEN). Benedikt.

Dog-balls (Hundepillen) von BOLDT in Genf sind 0.15 g schwere Pillen, aus 2 Th. *Aloë* und 1 Th. *Radix Gentianae* bestehend.

Dogwood ist der engl. Name für *Cornus,* von welchem drei Arten *(C. circinata L'Herit., C. florida L., C. sericea L'Herit.)* von Ph. Un. St. aufgenommen sind. Man verwendet die Rinde als Tonicum und Antitypicum.

Anatomisch ist sie charakterisirt durch den grosszelligen Kork, welcher nach aussen durch eine Reihe hufeisenförmig verdickter Zellen abgeschlossen ist, durch den Mangel der Bastfasern in der Innenrinde, welche erst im Alter Steinzellengruppen bildet, endlich durch Einzelkrystalle im Bastparenchym und in den Markstrahlen.

In neuerer Zeit kommt als Jamaica Dogwood die Wurzelrinde von *Piscidia Erythrina L. (Papilionaceae)* in den Handel und wird als Hypnoticum und Anodynum gerühmt. Die Rinde ist sehr hart, am Bruche blätterig-splitterig. Der Bast ist durch Bastfaserbündel, welche allseitig von Krystallkammerfasern umgeben sind, geschichtet. Auch die Siebröhren treten regelmässig in tangentialen Strängen auf. Die Markstrahlen sind meist dreireihig. Steinzellen fehlen. Zerstreute Zellen enthalten eine harzartige Substanz.

Als wirksamen Bestandtheil betrachtet man das Piscidin, einen in fast farblosen Prismen krystallisirenden, in Wasser unlöslichen Körper von der Zusammensetzung $C_{29}H_{24}O_8$ (HART). J. Moeller.

Dokimasie, Dokimastik, die in der metallurgischen Technik benützte Prüfung und quantitative Bestimmung des Metallgehaltes der Erze und Legirungen (Probirkunst).

Die Ausführung der dokimetrischen Bestimmungen geschieht auf trockenem Wege, durch Schmelzprocesse in zum Theil eigenthümlichen, nur dazu verwendeten Gefässen und erfordert grosse technische Fertigkeit.

Die Metalle, um welche es sich hierbei handelt, sind vorwiegend Gold, Silber, Kupfer, Blei, Wismut, Zinn, Nickel, Kobalt, Quecksilber. Dieselben werden bei den Processen entweder in reiner metallischer Form als Kügelchen gewonnen, oder durch Zusatz gewogener Mengen anderer Elemente (Silber) als Legirung erhalten und gewogen.

Als Reductionsmittel dienen Borax, Soda, Stärkemehl, Graphit u. a., als Schmelzgefässe Knochenschälchen (aus weiss gebrannten Knochen), kelchförmige Thontiegel, Kohleprismen u. s. w.

In der technischen Sprache bedeutet 1 Centner = 100 mg, s. Probirkunst.

Dolde *(Umbella)* ist ein racemöser (botrytischer), d. h. in acropetaler Folge sich entwickelnder Blüthenstand, bei welchem aus dem Gipfel der unterdrückten Blüthenspindel annähernd gleich lange Blüthenstiele sich entwickeln (z. B. *Cornus mas)*. Tragen die letzteren statt einzelner Blüthen Döldchen, so entsteht eine zusammengesetzte Dolde (z. B. die meisten *Umbelliferae*). Dolde und Döldchen pflegen von Nebenblättern gestützt zu sein, welche man als Hülle *(involucrum)* und Hüllchen *(involucellum)* unterscheidet.

Es können in derselben Inflorescenz auch Aehren und Köpfchen doldig gruppirt sein oder aus Dolden können sich in basipetaler Entwicklungsfolge Wickel und Schraubel zusammensetzen. Gemeinhin nimmt man aber auf diese complicirten Verhältnisse in der beschreibenden Botanik keine Rücksicht; man geht in der Bequemlichkeit häufig sogar weiter und spricht von doldigen Blüthenständen, wenn nur der Habitus einer Dolde vorhanden ist.

Dolichocephalen, s. Brachycephalen, Bd. II, pag. 365.

Dolichos, LINNÉ'sche Gattung der *Papilionaceae,* Gruppe der *Phaseoloideae,* deren Arten jetzt zu anderen Gattungen gezogen werden.

Dolichos Soja L., s. Soja, *Dolichos urens L.* und *D. pruriens L.*, s. Mucuna. Hartwich.

Dolomit ist eine aus kohlensaurem Kalk und kohlensaurer Magnesia bestehende Gesteinsart. Durch Ablagerung von Talk und Glimmer erhalten die Dolomite häufig ein schiefriges Aussehen. Sie verwittern leicht.

Dom nennt man den für BUNSEN'sche oder MASTE'sche Brenner und Lampen auf dem an der oberen Mündung des Gasrohres aufgeschraubten Sternring ruhenden Flammenmantel, der also lediglich den Zweck hat, eine zu grosse Ausstrahlung von Wärme zu verhindern, und die letztere möglichst auf den zu erwärmenden Körper zu concentriren. Ganswindt.

Donax ist eine von PALLAS aufgestellte, mit *Arundo L.* synonyme Gattung der *Gramineae.* — *Donax Lour.* ist synoym mit *Maranta Plum.*

Donne's Probe auf Eiter (im Harn) besteht darin, dass man zu dem Harnsediment ein Stückchen Aetzkali gibt und umrührt, wobei der Eiter grünlich und dichter wird und zuletzt einen Klumpen bildet.

Donnerkeil oder **Donnerstein,** s. Dactylus Idaeus.

Donnerkraut ist *Herba Sempervivi.* — **Donnerrebe** ist *Herba Hederae terrestris.* — **Donnerwurzel** ist *Radix Aristolochiae cavae.*

Donovan's Liquor arsenicalis ist eine Jodarsenik enthaltende Lösung (Liqueur jodoarsénicale de Donovan). Nach BOUCHARDAT wird dieser Liquor bereitet durch Lösen von 0.2 g Arsenicum jodatum, 0.4 g Hydrargyrum bijodatum und 4 g Kalium jodatum in 120 g Aqua destill. — HEBRA hat den Liquor abgeändert und lässt ihn folgendermaassen bereiten: 1.25 g Acid. arsenicosum, 3.25 g Hydrargyrum und 2.5 g Jod werden, mit Spiritus befeuchtet, in einer Reibschale verrieben, bis ein gleichmässiges Pulver entstanden ist; dieses wird in einer Mischung von 40 g Jodwasserstoffsäure (aus 1 g Jod bereitet) und 540 g Aqua destill. durch Schütteln gelöst.

Doppeladler, auch Salzburger Vitriol genannt. Ein durch Zusammenkrystallisiren erhaltenes Vitriolgemisch aus 76 Procent Eisen- und 24 Procent Kupfervitriol.

Doppelbrechung. Die Brechung des Lichtes nennt man die Eigenschaft desselben, in Folge seiner ungleichen Fortpflanzungsgeschwindigkeit in verschiedenen Medien beim Eintritt in ein neues Medium, wenn der Einfallswinkel kleiner als 90° ist, an der Grenze unter einem Winkel abgelenkt zu werden. Bei dieser einfachen Brechung, welche in allen structurlosen amorphen und in den krystallisirten Stoffen des regulären Systemes stattfindet, bleiben nach dem SNELL'schen Brechungsgesetze der einfallende und der gebrochene Strahl in derselben Ebene und die Sinus des Einfalls- und des Brechungswinkels verhalten sich zu einander wie die Geschwindigkeiten des einfallenden und des gebrochenen Strahles, so dass wir letztere aus ersteren und umgekehrt bestimmen können. Die Doppelbrechung beruht in der Hauptsache auf denselben Grundsätzen, aber mit der Abweichung, dass an der Grenze des zweiten Mediums der einfallende Strahl in zwei gebrochene Strahlen getheilt wird, von denen nur einer die beiden Bedingungen des SNELL'schen Gesetzes erfüllt, der andere aus der Ebene des einfallenden Strahles abweicht und eine andere, schnellere oder langsamere Fortpflanzungsgeschwindigkeit hat, welche zu derjenigen des einfallenden Strahles nicht in dem geraden Verhältnisse der Sinus von Einfalls- und Brechungswinkel steht. Der erstere gebrochene Strahl wird der ordentliche oder gewöhnliche, der letztere der ausserordentliche oder ungewöhnliche genannt.

Als Ursache dieser Erscheinung müssen wir eine besondere molekulare oder atomistische Structur annehmen, welche das Licht nöthigt, in dieser besonderen Weise zu schwingen; denn sowohl das entstehende wie das sich fortpflanzende Licht besteht in Schwingungen materieller Atome. Wir sind zu dieser Annahme umsomehr berechtigt, als die Art des atomistischen Aufbaues unzweifelhaft auf das Engste mit der äusseren Structur zusammenhängt, namentlich bei den krystallisirten Stoffen. Es zeigen die letzteren mit Ausnahme derjenigen des regulären Systemes sowie viele Gebilde des pflanzlichen und thierischen Organismus Doppelbrechung.

HUYGHENS, der Entdecker der Doppelbrechung, charakterisirt die Wellenoberfläche des ordentlichen und des einfach gebrochenen Lichtes, welches von jedem Punkte aus sich allseitig strahlenförmig radial gleich schnell ausdehnt, als eine Kugel, diejenige des ausserordentlichen Strahles als ein Ellipsoid (eine abgeplattete oder nach den Polen ausgezogene Kugel), in dessen längerer Achse das Licht sich schneller, in dessen kürzerer Achse dasselbe sich langsamer fortpflanzt. Treffen nun bei der Doppelbrechung zwei so abweichend gestaltete Wellenoberflächen in der Art zusammen, dass die elliptische Welle die kugelförmige umschliesst (Fig. 82), so fallen der Kugeldurchmesser und der kleinste Durchmesser *cd* des Ellipsoids zusammen und nur in dieser Richtung findet keine Doppelbrechung statt, dagegen in allen anderen, und der ausserordentliche Strahl pflanzt sich schneller als der ordentliche Strahl fort, am schnellsten in der Richtung des längsten Durchmessers *ab*. Dieses ist in der That bei den negativen Krystallen des quadratischen Systemes der Fall, dessen Grundform das Rhomboëder (isländischer Doppelspat),

dessen Hauptachse kürzer als die Nebenachsen ist. Umschliesst dagegen die kugelförmige Welle des ordentlichen die ellipsoidische des ausserordentlichen Strahles (Fig. 83), so fällt der Kugeldurchmesser mit dem langen Durchmesser des Ellipsoids zusammen und der sich in der Richtung *a b*, des kleinen Durchmessers des Ellipsoids, fortpflanzende ausserordentliche Strahl ist langsamer als der ordentliche Strahl *e f*. Nur in der Richtung *c d* laufen beide Strahlen zusammen und findet keine Doppelbrechung statt. Solches zeigen die positiven Krystalle des hexagonalen Systemes (Bergkrystall), in welchen die Hauptachse länger ist als die drei Nebenachsen. Die Krystalle der genannten beiden Systeme heissen daher einachsige doppelbrechende, weil nur in einer Achse keine Doppelbrechung erfolgt. In den Krystallen der anderen drei Systeme, des rhombischen, des monoklinischen und des triklinischen, gehorchen beide Strahlen, der ordentliche wie der ausserordentliche, dem SNELL'schen Gesetze nicht und sind beide durch ellipsoidische Wellenoberflächen charakterisirt (Fig. 84), welche sich in ihren langen Durchmessern *a b* und *c d* kreuzen. Hier gibt es zwei Richtungen, in welchen der ordentliche und der ausserordentliche Strahl gleich schnell zusammen laufen und keine Doppelbrechung stattfindet. Es sind dies die diagonalen Verbindungslinien *e f* und *g h* der vier Schnittpunkte der Ellipsen. Diese Krystalle werden zweiachsige doppelbrechende genannt.

Fig. 82.

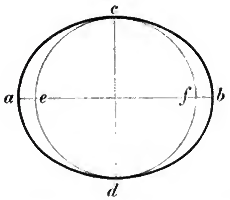


Fig. 83.

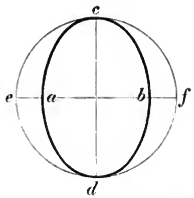
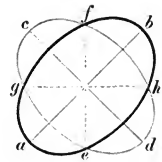


Fig. 84.



Stark ausgeprägte Doppelbrechung, also grosse Wegdifferenz zwischen dem ordentlichen und ausserordentlichen Strahle, gibt sich bei durchsichtigen Medien dadurch zu erkennen, dass in allen Richtungen ausser in der Hauptachse von durch dieselben betrachteten Objecten zwei Bilder erscheinen. Bei grossen Bildern ist nur eine Verschiebung der sich nicht deckenden Conturen bemerkbar. Kleine Bilder erscheinen ganz getrennt und rotiren um einander beim Drehen des Krystalles um den einfallenden Strahl, wobei das Bild des schnelleren, weniger gebrochenen Strahles die Mitte einnimmt, eventuell den kleineren inneren Kreis beschreibt. Schwache Doppelbrechung entzieht sich so der Beobachtung.

Die Doppelbrechung zeigt besondere Beziehungen zu der Polarisation des Lichtes. Jeder, auch der einfach gebrochene Strahl ist mehr oder weniger polarisirt, d. h. die unzähligen Schwingungsebenen desselben, welche die Fortpflanzungsrichtung senkrecht kreuzen, sind in eine einzige vereinigt.

In diesem Falle bewegen sich die Schwingungen in derjenigen Ebene, welche der einfallende und der gebrochene Strahl mit einander machen. Bei der Doppelbrechung gilt dieses nur für den ordentlichen Strahl, der ausserordentliche Strahl wird auch polarisirt, seine Schwingungsebene steht aber rechtwinklig auf der genannten Ebene und auf den Schwingungen des ordentlichen Strahles. Je stärker die Doppelbrechung, desto vollständiger die Polarisation. Ausgezeichnet sind der isländische Doppelspat, der Turmalin, der Herapathit, Doppelsalze des Platins, die meisten Alkaloide.

Das polarisirte Licht (s. Licht und Polarisation) vermag die Doppelbrechung auf zweierlei Art sichtbar zu machen, wenn die letztere stark ausgeprägt

ist, durch eine Drehung der Polarisationsebene des Analysators des Polarisationsapparates, in Folge dessen nicht wie ohne das Object die grösste Verdunklung des Gesichtsfeldes bei rechtwinklig gekreuzten und die grösste Helligkeit bei parallel gestellten NICOL'schen Prismen, sondern bei anderen Winkeldrehungen des Analysators eintritt. Ein weiter reichendes Mittel bieten die Interferenzfarben, welche bei geeigneten Dicken des Objectes nur doppelbrechende Körper zeigen, wodurch das Polarisationsmikroskop dem gewöhnlichen Mikroskope an Fähigkeit der Differenzirung von Structurtheilen der Objecte weit überlegen ist. Die farbigen doppelbrechenden Körper zeigen sämmtlich Dichroismus, eine andere Farbe im durchfallenden als im auffallenden Lichte. Bei der Doppelbrechung verschwindet der eine Strahl durch Absorption, der andere wird durchgelassen.

Die Doppelbrechung gibt auch der Mineralogie ein Mittel, in zweifelhaften Fällen, in denen die äussere Gestalt der Mineralien nicht ausgebildet oder zerstört worden ist, um zu entscheiden, welchem Krystallsysteme dieselben angehören. Bei geeigneter Durchsichtigkeit und senkrecht zur Hauptachse abgespalten oder geschliffen, zeigen solche Krystalle symmetrische Figuren in den Farben der NEWTON-schen Ringe, und zwar die einachsigen doppelbrechenden, durch ein rechtwinkliges Kreuz unterbrochene concentrische Kreise, die zweiachsigen doppelbrechenden zwei neben einander liegende ovale Ringsysteme von einigen elliptischen Ringen zusammen umschlossen.

Das Polarisationsmikroskop eignet sich nicht zu solchen Beobachtungen wegen zu starker Vergrösserung der Figuren und Vertheilung, also Schwächung der Farben, wohl aber die Turmalinzange und eigens zu diesem Zwecke hergerichtete Polarisationsapparate.

Auch doppelbrechende organische Gebilde, wie die Stärkekörner, zeigen ähnliche Erscheinungen, nicht die Ringfiguren, wohl aber die Unterbrechungen derselben in Gestalt für die Stammpflanzen charakteristischer Kreuze oder Curven, welche bei parallelen Nicols farblos, bei gekreuzten Nicols schwarz erscheinen. Gänge.

Doppelcyanide sind Verbindungen der in Wasser unlöslichen Cyanide der Schwermetalle mit Cyankalium. Derartige Doppelverbindungen sind in Wasser meist löslich und gut krystallisirbar; vergl. auch Cyanverbindungen.

Doppelmuffe, ein zur Ausrüstung der als Apparatenhalter dienenden Stative gehöriges Requisit. S. Muffe und Stative.

Doppelsalz (Arcanum duplicatum, Sal de duobus, Tartarus vitriolatus), ein alter, aus der früheren Art der Darstellung hergeleiteter Name für Kalium sulfuricum.

Doppelsalze sind solche Salze mehrbasischer Säuren, in welchen die Wasserstoffatome durch verschiedene Metalle vertreten sind, wie z. B. Kaliumnatriumsulfat $KNaSO_4$, Natriumammoniumphosphat $HNa(NH_4)PO_4$ u. s. w. Diese Salze stehen mit den Forderungen der Werthigkeitstheorie durchaus im Einklang. Dasselbe lässt sich jedoch nicht sagen von den ebenfalls als Doppelsalze bezeichneten Verbindungen, welche ihre Existenz der Vereinigung sogenannter Haloidsalze verdanken: $AgCl, NaCl$ Silberchloridchlornatrium, $2KCl, PtCl_4$ Kaliumplatinchlorid; da hier die einfachen Salze schon gesättigte Moleküle sind, so betrachtet man diese Doppelsalze als moleculare Verbindungen und nimmt an, dass hier andere Anziehungskräfte thätig sind, als die, welche in der Werthigkeit der Elemente ihren Ausdruck finden. Jehn.

Doppelte Buchführung, s. Apotheker-Buchführung, Bd. I, pag. 471.

Doppelvitriol oder gemischter Vitriol ist kein eigentliches Doppelsalz, sondern nur ein durch Zusammenkrystallisiren von Eisen- und Kupfervitriol erhaltenes Salzgemisch von verschiedener Zusammensetzung. Hierhin zählen der sogenannte Salzburger mit 76 Procent, der Admonter mit 83 Procent und der Doppeladmonter mit 80 Procent Eisenvitriol.

Doppelwasserglas ist ein Gemisch aus Kalium- und Natriumwasserglas und wird nach DÖBEREINER erhalten durch Zusammenschmelzen von 152 Th. Quarzpulver, 57 Th. calcinirter Soda und 30 Th. Pottasche.

Dorant, volksth. Bezeichnung für verschiedene Pflanzen, so für *Marrubium*, *Ptarmica*, *Antirrhinum*, *Doronicum*, *Gentiana*.

Dorema, Gattung der *Umbelliferae*, Unterfam. *Peucedaneae*, Charakterpflanzen des persischen Hochlandes. Der dicke, nur Blattscheiden und Grundblätter tragende Stengel wird über mannshoch. Die halbe Höhe der Pflanze nimmt der rispige Blüthenstand ein, auf dessen Zweigen die hüllenlosen, einfachen Dolden wie Köpfchen sitzen. Die Blüthen sind zwitterig, weiss oder gelb. Die Frucht ist sehr flach, länglich eiförmig, schmal geflügelt, schwach gerippt, in den Thälchen einstriemig, auf der Fugenseite zwei- bis vierstriemig.

Dorema Ammoniacum Don besitzt einen grossen, rübenförmigen, an der Spitze ästigen Wurzelstock, welcher frühestens im 5. Jahre den Blüthenschaft treibt. Dieser wird bis 2.5 m hoch, ist hohl, durch Scheidewände gegliedert, in der Jugend weissflaumig, später ganz kahl, gestreift, in der oberen Hälfte einfach verzweigt. Die grossen dreizähligen Grundblätter umscheiden die Stengelbasis, ihre Abschnitte sind einfach- oder doppeltfiedertheilig, die Blättchen ganzrandig, lederig, etwas herablaufend. Die Blüthen sind weiss, weichhaarig, die Früchte mit starken, die Rippen überragenden Striemen.

Der in allen Theilen der Pflanze reichlich enthaltene Milchsaft (Gummiharz) ist das Ammoniacum (s. Bd. I, pag. 298).

Dorema Aucheri Boiss. und *D. robustum Loftus* haben dreifachfiedertheilige Grundblätter mit schmalen Blättchen, gelbe Blüthen und undeutlich gestriemte Früchte.

Dorema aureum Stocks ist nicht näher bekannt. Die drei letztgenannten Arten liefern ebenfalls Gummiharz, doch gelangt es entweder nicht in den Handel oder es wird von Ammoniacum nicht unterschieden.

Dorn *(spina)* heisst in der beschreibenden Botanik ein in eine stachelige Spitze umgewandeltes Stengel- oder Blattgebilde. Zweigdornen hat z. B. die Schlehe, Blattdornen der Sauerdorn, die Robinie. Von den Stacheln unterscheiden sie sich wesentlich dadurch, dass die letzteren Oberhautgebilde sind, daher keine Gefässbündel enthalten und leicht von ihrer Unterlage abgebrochen werden können.

Dornapfel, volksth. Bezeichnung für *Datura Strammonium L.*

Dornstein bildet sich bei der Dorngradirung oder Tröpfelgradirung der Salz-Soole als harter, gelblich- bis graulich-weisser krystallinischer Ueberzug auf den Zweigen der Dornwände, welche meist aus Prunus spinosa gebaut werden. Die Zusammensetzung des Dornsteins ist zwar abhängig von der der Quellsoole, doch weichen die Dornsteine in den verschiedensten Soolen nur wenig von einander ab. In der Hauptsache besteht er aus krystallinischem Gyps mit grösseren oder geringeren Mengen von kohlensaurem Kalk. Wenn nach einigen Jahren der Dornstein zu stark wird, müssen die Dornen herausgenommen und durch neue ersetzt werden. Der Dornstein gibt getrocknet und gemahlen ein vorzügliches Düngemittel und eignet sich wegen seiner Härte und seiner leichten Durchlässigkeit zum Bestreuen von Wegen, die durch ihre helle Farbe einen sehr freundlichen Eindruck machen.

Ganswindt.

Doronicum, Gattung der *Compositae*, Unterfam. *Senecioneae*, charakterisirt durch den nackten Blüthenboden, die kopfig abgestutzten Griffelschenkel und den haarigen Pappus, welcher jedoch den randständigen Früchten fehlt.

Doronicum Pardalianches L., Gamswurz, Kraft- oder Schwindelwurz, ist eine ausdauernde rauhhaarige Pflanze des Hochgebirges. Das höchstens

kleinfingerdicke Rhizom treibt Ausläufer, langstielige, herzförmige Grundblätter und einen bis über meterhohen Stengel mit nach oben zu umfassenden und sitzenden Blättern. Die terminalen gelben Blüthen erinnern an *Arnica.*

Radix Doronici galt mit Unrecht für giftig. Sie schmeckt, wie übrigens die ganze Pflanze, bitter und scharf.

Die Aehnlichkeit mit *Arnica*-Blüthen lässt eine Verwechslung zu. Alle *Doronicum*-Arten haben aber viernervige Zungenblüthen und sind daran, sowie an dem abgestutzten Griffelschenkel und an den pappusfreien Randblüthen leicht zu erkennen.

Dorsch heissen mehrere *Gadus*-Arten (s. d. und *Oleum Jecoris).*

Dorstenia, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Moraceae,* ausgezeichnet durch ein achselständiges, lang gestieltes Receptaculum, auf welchem Blüthen beiderlei Geschlechtes sitzen, und zwar die ♂ mit 2 Staubgefässen wenig eingesenkt, die ♀ mit zweispaltigem Griffel in tiefen Gruben. Aus den letzteren entwickeln sich Steinfrüchte.

Dorstenia Contrajervae L. im tropischen Amerika, besitzt einen cylindrischen, ein- oder zweiköpfigen Wurzelstock, aus welchem langgestielte, fiederschnittige, buchtig gezähnte Grundblätter entspringen. Das Receptaculum ist schildförmig-quadratisch, am Rande gelappt.

Das Rhizom dieser und anderer Arten gilt in den Heimatländern als Mittel gegen Schlangenbiss und Fieber.

Dosimetrie. Als Dosimetrie oder dosimetrische Medicin wird ein von dem Genter Chirurgen BURGGRAEVE eingeführtes und jetzt in Belgien, Frankreich, Holland, Italien und Spanien verbreitetes Verfahren der Krankheitsbehandlung bezeichnet, dessen Grundlage die ausschliessliche Verwendung chemisch reiner und meist stark wirkender Arzneistoffe in steigender Dosis bis zur Erzielung physiologischer Wirkungen ist. Der Name (von δόσις, Gabe und μέτρον, Maass) ist gewählt, weil die Medicamente in genau abgemessenen Gaben dargereicht werden, wozu sich die Anhänger der Methode der homöopathischen Streukügelchen (Granules) aus Milchzucker, die mit einer Lösung der activen Stoffe imprägnirt sind, ausnahmsweise auch aus indifferenten Materialien dargestellter Pillen, Pulver, sowie der Leimformen bedienen. Die Materia medica der dosimetrischen Medicin, wie sie von BURGGRAEVE aufgestellt wurde, besteht mit Ausnahme von wenigen mehr indifferenten Pflanzenstoffen (Cubebin, Quercin, Asparagin, baldriansaure Salze) vorwaltend aus den Alkaloiden *(Aconitin, Atropin, Brucin, Colchicin, Coniin, Daturin, Hyoscyamin, Picrotoxin, Strychnin, Veratrin)* und Glycosiden *(Bryonin, Digitalin, Elaterin, Scillitin)*, ausserdem aus verschiedenen, mehr oder minder stark wirkenden unorganischen Stoffen, wie Jod, Calciummonosulfat (das Hauptmittel der Dosimetrie bei Diphtheritis) und eine reiche Suite von Arsenikalien. Neuerdings hat RENTERGHEM den fraglichen Arzneischatz noch bedeutend erweitert. Die stärksten Mittel werden zu $^1/_2$, andere zu 1 mg, die schwächeren zu 1 cg im Anfange gegeben, welche Mengen auch die in der auf BURGGRAEVE'S Veranlassung in Paris gegründeten Fabrik des Apothekers CHANTEAUD gefertigten Granules dosimétriques, welche die fragliche Firma in Schachteln mit 10 Röhren à 20 Granules ihren Abnehmern liefert, enthalten sollen. Die einzelnen Mittel werden entweder für sich oder combinirt, in letzterem Falle, um neben dem Hauptfactor der Krankheit (Dominante der Dosimetriker) auch die mitwirkenden Ursachen (Variante) zu bekämpfen, gegeben, in fieberhaften Affectionen namentlich im Beginne in sehr kurzen Intervallen ($^1/_4$—$^1/_2$ Stunde), um dem Entstehen örtlicher Veränderungen vorzubeugen. Eine Kritik der Methode selbst gehört nicht hierher; dagegen muss bezüglich der von BURGGRAEVE eingeführten Form der Streukügelchen geltend gemacht werden, dass dieselbe für die wirklich exacte Dosirung sehr ungünstige Chancen bietet, wie denn auch WEFERS BETTINK die CHANTEAUD'schen Granules ganz ungenau dosirt fand, und dass ausserdem manche der in CHANTEAUD'S

Granules vorhandenen chemischen Pflanzenstoffe (Scillitin, Elaterin) nach der hohen Dosirung keine reinen Stoffe sind.

Literatur: Van Renterghem, Compendium de médecine dosimétrique. (Preisschrift). Paris 1886. Th. Husemann.

Dosirungsflasche, eine für den Gebrauch des Patienten bestimmte Flasche, die bei Umkehrung und gewisser Stellung des Stöpsels erlaubt, dass der hohle Stöpsel, der gerade den Inhalt eines Esslöffels oder Kaffeelöffels fasst, sich füllt. Nach Drehung des Stöpsels um seine Axe wird die Verbindung zwischen Stöpsel und Flasche unterbrochen und der Patient kann, nachdem die Flasche in ihre richtige Stellung zurückgebracht und der Kork von dem Tubus im Stöpsel entfernt worden ist, direct aus dem Stöpsel der Flasche die Medicin nehmen.

Dosirungsgläser, Einnehmegläser, sind kleine etwas conische Trinkgläser mit glattgeschliffenem Rand, die in der Wandung Striche und die betreffenden Bezeichnungen „Esslöffel, Kaffeelöffel“ oder „5 ccm, 10 ccm“ tragen und zum bequemeren und sicheren Eingeben von Arzneien dienen.

Dosis (von δίδωμι, geben) oder Gabe bezeichnet die Menge, in der ein Arzneimittel oder Gift in den Organismus gelangt.

Man nennt die Quantität, in der ein Medicament unter gewöhnlichen Verhältnissen beim Erwachsenen gegeben wird, die medicinale Gabe oder Mittelgabe, *Dosis medicinalis s. media.* Mengen von Arzneimitteln welche bestimmte Erscheinungen bei Gesunden und Kranken hervorrufen, heissen im Gegensatze zu kleineren Mengen derselben, welche dies nicht thun, physiologische Dosis, *Dosis physiologica.* Bei Ueberschreitung dieser Quantitäten, resultiren toxische Mengen, welche in der Therapie nur ausnahmsweise zulässig sind und von bestimmten Stoffen nur auf ausdrückliche Vorschrift des Arztes dispensirt werden dürfen. Diejenigen Dosen, welche der Arzt ohne Gefahr für das Wohl seiner Patienten nicht überschreiten darf und welche ohne besonderen Vormerk auf dem Recepte nicht expedirt werden dürfen, heissen Maximaldosen, *Dosis maxima.* Von toxicologischem Gesichtspunkte aus unterscheidet man eine giftige Dosis, *Dosis toxica,* als eine solche, welche Vergiftungserscheinungen mit nicht tödtlichem Ausgange hervorruft, von der tödtlichen Dosis, *Dosis letalis,* als derjenigen Menge, welche gewöhnlich den Tod bedingt, wobei man auch noch die geringste Menge eines Giftes, welche den Tod herbeiführen kann, als minimal letale Gabe, *Dosis letalis minima,* bezeichnet. Die Franzosen halten diese Unterschiede nicht fest, insofern sie unter Dose toxique häufig die letale Giftmenge verstehen.

Die Dosis ist von allen Bedingungen der Arznei- und Giftwirkung die allerwichtigste. Selbst die giftigsten Substanzen, die, wie Aconitoxin, Blausäure, Nicotin, in Dosen von weniger als 1 mg toxisch werden können, verlieren in noch geringeren Mengen jede Spur einer Wirkung auf den Organismus. Die Annahme, dass solche infinitesimale Mengen eines activen Stoffs diejenigen Krankheitserscheinungen beseitigen, welche grosse Mengen desselben hervorrufen, ist eine Fabel. Die Gabengrösse hat übrigens nicht allein auf das Quantum des Effects, sondern auch auf die Qualität der Wirkung besonderen Einfluss. Es rührt dies manchmal davon her, dass ein Arzneikörper mehrere active Substanzen von verschiedenartiger Wirkung einschliesst, von denen die Wirkung des einen sich bei geringen Gaben nicht geltend macht, weil er in solchen nicht wirkt, z. B. die purgirenden Stoffe des Rhabarbers bei kleinen Dosen desselben. In vielen Fällen zeigt sich aber auch erhebliche Wirkungsverschiedenheit bei differenten Mengen desselben Körpers, und insbesondere kommt es häufig vor, dass Stoffe, welche in mittleren Dosen erregend wirken, in grösseren die Function desselben Körpertheils schwächen (Alkohol, Aether, Kampher, Veratrin u. a. m.). In anderen Fällen tritt bei grossen Dosen eine besondere Wirkung auf bestimmte Organe hervor. So bedingt Brechweinstein in einer gewissen Dosis durch Reizung der Magenschleimhaut und der Darmperistaltik Erbrechen und Abführen, während kleinere Dosen dies nicht thun, dagegen zur Resorption gelangen und

auf Kreislauf und Athmung wirken; ebenso bleiben bei erheblichen toxischen Gaben, hier aber in Folge von Lähmung der Darmnerven, die Brechdurchfälle aus und resultiren nur entfernte Vergiftungserscheinungen. Der Brechweinstein bildet auch ein schlagendes Beispiel für den Satz, dass es keineswegs gleichgiltig ist, ob man dieselbe Menge des Medicamentes auf einmal, oder in vertheilten Gaben im Laufe des Tages verabreicht. Man hat, von der Hauptwirkung ausgehend, in älterer Zeit beim Tartarus stibiatus u. a. analog wirkenden Stoffen eine brechenerregende oder volle Gabe, *Dosis plena*, und in verschiedene Bruchtheile zerlegte oder gebrochene Gabe, *Dosis refracta*, unterschieden; doch kann man ebenso gut von kleinen und grossen Einzelgaben reden, zumal wenn man, wie es bei uns üblich ist, die Einzeldosis als diejenige Menge betrachtet, von welcher aus man die Gesammtgabe für den Tag, die Tagesgabe, berechnet. Bei angemessenen Zwischenräumen zwischen den Einzelgaben ist selbst in Bezug auf Maximaldosen nur bei Stoffen mit cumulativer Wirkung (s. Bd. III, pag. 331) die besondere Bestimmung einer Tagesgabe nothwendig.

Die mittlere Dosis medicamentöser und toxischer Substanzen wird durch eine Anzahl von Umständen wesentlich alterirt; namentlich gilt dies von Stoffen mit Resorptionswirkung (Bd. I, pag. 657), bei welcher alle Momente, welche das Verhältniss der Menge des zu einer gegebenen Zeit im Blute und in den Geweben vorhandenen Arzneimittels zu der Masse des Körpers alteriren, in's Gewicht fallen. Dahin gehören in erster Linie Grösse und Körpergewicht, worauf auch wesentlich die Einflüsse des Lebensalters und des Geschlechts zurückzuführen sind, insofern selbstverständlich in dem Körper eines Erwachsenen das von einem Medicamente oder Gifte beeinflusste Organ von diesen geringere Menge erhält als bei einem halb so grossen und halb so schweren Kinde. So erklärt auch der Umstand, dass Frauen leichter als Männer sind, die Thatsache, dass die mittlere medicinale Dosis sich bei ersteren niedriger (auf etwa Dreiviertel) stellt. Das Gewicht ist für die toxische und letale Dosis von solcher Bedeutung, dass in wissenschaftlichen Untersuchungen nur die relative Dosis, d. h. die für ein Kilogramm giftige, beziehungsweise tödtliche Menge angegeben wird, die allerdings für verschiedene Thierspecies sehr different ausfällt. Man hat für das Verhältniss der medicinalen Dosis in den einzelnen Jahren des kindlichen Lebensalters bestimmte Dosenscalen aufgestellt, die jedoch vielfache Modificationen erleiden müssen, wenn, wie so häufig, das Kind durch ungewöhnliche Grösse oder Schwere oder umgekehrt durch Kleinheit und Magerkeit von den Altersgenossen abweicht. Die älteste Scala von JUNCKER, gewöhnlich als diejenige von GAUBIUS bezeichnet, normirt die Dosis für das Lebensalter von weniger als 1 Jahr auf $^1/_{15}$—$^1/_{12}$, von 1—2 Jahren auf $^1/_8$, von 2—3 Jahren auf $^1/_6$, von 3—4 Jahren auf $^1/_4$, von 4—7 Jahren auf $^1/_3$, von 7—14 Jahren auf $^1/_2$ und von 14—20 Jahren auf $^2/_3$ der Normaldose für den Erwachsenen (= 1). YOUNG berechnet die Dosis für Kinder unter 12 Jahren so, dass er dem Alter des Kindes 12 Jahre hinzuzählt und die Summe durch das Lebensalter dividirt, so für 2 Jahre $\frac{2+12}{2} = \frac{1}{7}$, für 3 Jahre $\frac{3+12}{3} = \frac{1}{5}$ u. s. w., CHOLMLEY so, dass er die Zahl des nächsten Geburtstages mit 25 dividirt, so für ein 4jähriges Kind $^5/_{25}$, für ein 6jähriges $^7/_{25}$, eine Berechnungsweise, welche namentlich für das metrische Gewichtssystem (bei Multiplication mit 4) sehr bequem ist (BRUNTON). In Deutschland ist die Scala von HUFELAND am gebräuchlichsten, welche, wenn man die Normaldosis (25—50 Jahre) auf 100 setzt, folgende Ziffern gibt:

$^1/_2$— 2 Monat	1.25— 5	1— 2 Jahre	25 —32.5
1— 2 „	5—10	2— 3 „	32.5—40
2— 3 „	10—12.5	3— 4 „	40 —45
3— 5 „	12.5—15	4— 5 „	45 —50
5— 7 „	15—17.5	5—10 „	50 —62.5
7— 9 „	17.5—20	10—20 „	62.5—87.5
9—11 „	22.5—25	20—25 „	87.5—100

Diese Scala hat den Vorzug, dass sie namentlich für die jüngsten Lebensperioden unter keinen Umständen schädliche Normaldosen gibt, ist aber ebenso wenig wie eine der anderen auf rationelle Principien basirt. Allerdings entspricht das Verhältniss des Körpergewichts des Neugeborenen (1 : 20) zu dem des Erwachsenen ganz gut der HUFELAND'schen Zahl, namentlich wenn man hinzunimmt, dass die Blutmenge beim Neugeborenen $^1/_{10}$, beim Erwachsenen $^1/_{13}$ des Gesammtgewichtes ausmacht; ebenso ist die Ziffer für den 2. Lebensmonat annähernd richtig, da bis dahin das Körpergewicht sich verdoppelt hat, dagegen ist die Zunahme in den ersten Lebensmonaten keineswegs eine so gleichmässige, wie sie HUFELAND's Scala voraussetzt, und in Bezug auf die späteren Jahre ist kein Parallelismus der Zunahme des Körpergewichts, das sich vom ersten bis zum siebenten Jahre wieder und bis zum 13. Lebensjahre noch einmal verdoppelt, ersichtlich. Es muss übrigens hervorgehoben werden, dass die allgemeinen Regeln der Scalen viele Abweichungen bei einzelnen Mitteln erleiden. Besonders niedrig ist bei Kindern die Dosis des Morphins und Opiums, offenbar entsprechend der geringeren Schwere und Entwicklung des Gehirns, auf welche sie wirken; die nach den Scalen sich berechnenden Maximaldosen für Neugeborene bedingen heftige Vergiftungserscheinungen. Drastica können in sehr niedrigen Dosen bei Kindern Collaps erzeugen. Merkwürdig sind nach Versuchen von C. A. FALCK die ebenfalls mit Differenzen der Nervencentren zusammenhängenden Dosenverhältnisse des Strychnins, das bei neugeborenen Thieren, wo es nur schwierig Tetanus erzeugt, etwa dieselbe Giftigkeit wie beim erwachsenen zeigt, vom 10—40. Tage aber weit heftiger wirkte. HUFELAND hat auch für die höheren Lebensalter (von 50—70 Jahren 100—75, von 70—80 Jahren 70—62.5) Dosenverhältnisse aufgestellt, die indess auch häufige Ausnahmen erfahren, indem in allen Lebensperioden ein sehr geschwächter Zustand Erniedrigung, dagegen relativ kräftige Constitution Erhöhung der Arzneigaben bedingt.

Andere Modification der Dosis bedingende Momente verdanken ihren Einfluss ihren Beziehungen zu den beiden Factoren, von denen die Grösse der zu einer gegebenen Zeit im Blute vorhandenen heilsamen oder giftigen Substanz abhängt, zur Aufsaugung und Elimination. Was die Resorption fördert, erniedrigt, was jene hindert, steigert die Gabengrösse; bei der Elimination ist es umgekehrt. So erklären sich die Dosenverhältnisse bei den verschiedenen Applicationsweisen. Setzen wir die interne medicinale Mitteldosis = 1, so ist die Dosis medic. bei directer Einführung in's Blut = $^1/_3$—$^1/_4$, bei intraperitonealer Injection = $^1/_2$, dagegen bei endermatischer Application = 2, bei epidermatischer Application = 3—6, überall entsprechend der vermehrten, beziehungsweise veringerten Aufsaugung. Bei der Subcutaninjection gleicht die beschleunigte Elimination wieder die beschleunigte Resorption aus, so dass die Dosis hier ziemlich genau der internen entspricht. Die alte Ansicht, dass bei Application in das Rectum die Dosis doppelt so hoch wie bei interner Application zu geben sei, ist durch neuere Untersuchung widerlegt. Die Bedeutung der Elimination zeigt sich besonders in dem Einflusse von Nierenkrankheiten auf die Dosen narcotischer Stoffe und demjenigen der Nierenexstirpation auf interne Curaredosen (Bd. I, pag. 667), die Bedeutung der Resorptionsgeschwindigkeit in demjenigen der Darreichungsformen und des Mageninhalts auf Arznei- und Giftmenge im Allgemeinen (Bd. I, pag. 665).

Der modificirende Einfluss verschiedener Krankheitszustände auf die Dosen wurde bereits bei der Arzneiwirkung (Bd. I, pag. 667) besprochen; den Einfluss der Gewöhnung und der Immunität s. in den betreffenden Artikeln.

Th. Husemann.

Dosis letalis, Dosis toxica, siehe den vorigen Artikel.

Dosologia (δόσις, Gabe; λόγος, Lehre), die auch als *Posologie* bezeichnete Abtheilung der Pharmakologie, welche die Arzneigaben behandelt.

Th. Husemann.

Dosten, volksth. Name für *Origanum.* — Brauner oder gemeiner Dosten ist *Origanum vulgare L.*, kretischer oder spanischer Dosten ist *Origanum smyrnaeum L.* oder *Origanum hirtum Lk.*

Dostenöl. Das ätherische Oel von *Origanum vulgare L.*, durch Destillation aus dem frischen blühenden Kraut mit Wasserdampf gewonnen, ist nach der Bereitung ein schwach hellgelbes, mit der Zeit durch Sauerstoffaufnahme dunkler gelb werdendes Oel von charakteristischem starkem Geruch und scharfem Geschmack, hat ein spec. Gew. von 0.87—0.97 und siedet constant bei 161°. Es gehört zu der Classe der lediglich aus Terpenen $C_{10}H_{16}$ oder Polyterpenen $(C_{10}H_{16})_n$ bestehenden ätherischen Oele, wogegen KANE (Journal f. prakt. Chemie) die Formel $C_{50}H_{10}O$ angibt. Ganswindt.

Dotter ist jener Theil des thierischen Eies, welcher zur Bildung oder auch zur Ernährung des Embryo bestimmt ist: Bildungsdotter und Nahrungsdotter. Bei den Eiern der Vögel, Amphibien und Fische macht der Nahrungsdotter (das Eigelb) den überwiegenden Bestandtheil aus. Beim Vogelei stellt der sogenannte „Hahnentritt", ein nahe der Oberfläche des Dotters gelegener weisser Fleck, den Bildungsdotter vor. Der Nahrungsdotter betheiligt sich nicht morphologisch, sondern nur durch Abgabe seiner chemischen Bestandtheile am Aufbau des Embryo. Als Nahrungsmittel hat der Dotter einen hohen Werth wegen seines Reichthumes an Eiweisskörpern; er enthält 51.8 Wasser, 15.8 Vitellin, 1.5 Nucleïn, 20.3 Fette (Palmitin, Stearin, Oleïn), 0.4 Cholesterin, 1.2 Glycerinphosphorsäure, 7.2 Lecithin, 0.3 Cerebrin, 0.5 Farbstoffe, 1.0 Salze.

Dotterblumenkraut ist *Herba Calendulae.* — Dotterkraut ist *Camelina sativa.*

Dotteröl. Die Bezeichnung Dotteröl wird meist für das Oel aus *Camelina sativa Crz.*, dem Leindotter, zuweilen auch für Eieröl gebraucht (s. Leindotteröl und Eieröl).

Doublet. Das Doublet besteht aus zwei fest miteinander verbundenen planconvexen Linsen, welche entweder wie bei dem WOLLASTON'schen Doublet mit ihren convexen Seiten nach unten gewendet erscheinen, oder wie bei den neueren diese einander zugekehrt haben. Dasselbe hat vor der einfachen Lupe den Vortheil, dass es unter sonst gleichen Umständen eine vollkommenere Verbesserung der beiden Abweichungen gestattet, während es zugleich eine grössere Oeffnung und damit in Verbindung stehend grössere Lichtstärke und ein ausgedehnteres und mehr geebnetes Sehfeld besitzt.

Die Fassung des Doublets ist schon wegen der erforderlichen Annäherung des Auges an die obere Linse am besten eine schüsselförmige Messingfassung, in welcher die einzelnen Linsen fest eingesetzt und durch Verschraubung in bestimmtem Abstande miteinander verbunden sind, während die zur Abhaltung der schädlichen Randstrahlen dienende, mit der Fassung fest verbundene Blendung entweder dicht hinter der vorderen oder vor der vorderen Linse liegen kann. Dippel.

Douche, s. Bad, Bd. II, pag. 110.

Doundaké, auch Njimo, Quinquina africain und Quinquina de Rio-Nunez genannt, ist die Rinde einer west-afrikanischen Rubiacee (*Sarcocephalus esculentus Afz.*), in welcher ROCHEFONTAINE, FÉRIS und MARCUS ein fieberwidriges Alkaloid, Doundakin, gefunden haben wollen.

Nach den neuesten Untersuchungen von HAECKEL und SCHLAGDENHAUFFEN (Journ. de Pharm. et de Chimie, 1885, Nr. 8), enthält sie jedoch kein Alkaloid, sondern zwei bittere, in Alkohol und Wasser verschieden lösliche, stickstoffhaltige, gelbe Farbstoffe, welche tonische und fieberwidrige Eigenschaften besitzen. Den Namen Doundakin übertragen sie auf diesen Farbstoff.

Das Holz ist nach NIEDERSTADT (Ph. Centralh. 1887) gelb gefärbt, stellenweise röthlich geflammt, grobporig, von bitterem Geschmack und an Moschus erinnerndem Geruch. Es enthält einen aromatischen Bitterstoff und einen fluorescirenden Farbstoff, aber keine Alkaloide.

Dower'sches Pulver = Pulvis Doveri Ph. Austr., und Pulvis Ipecacuanhae opiatus Ph. Germ.; beide Mischungen entsprechen aber dem eigentlichen DOWER-schen Pulver nicht, insofern die Ph. Austr. das schwefelsaure Kali der alten Vorschrift durch Saccharum album, die Ph. Germ. durch Saccharum lactis ersetzen lässt.

dr. Drachme, früher gebräuchliches Apothekergewicht. Das Zeichen war ʒ; eine Drachme ist abgerundet (laut Ministerialverfügung) = 3.75 g. — fl. drm = *Fluid drachm.*, in England und Amerika gebräuchliches Maass, ist in England = 3.549 ccm, in Amerika = 3.70 ccm. — S. Gewichte und Maasse.

Dracaena, Gattung der nach ihr benannten Gruppe der *Liliaceae*, Unterfamilie *Asparagaceae*. Ihr geringelter Stamm mit einer Krone schilfartiger Blätter erinnert an Palmen. Die Blüthen sind zwitterig und stehen in Rispen. Das Perigon ist röhrig sechstheilig, im Schlunde sind die 6 Staubgefässe mit introrsen Antheren in einer Reihe inserirt. Der Fruchtknoten ist dreifächerig mit je einer Samenknospe, die reife Beere jedoch enthält häufig nur einen oder zwei Samen mit hornigem Eiweiss.

Dracaena Draco L., der Drachenbaum der Canarischen Inseln, wird über 20 m hoch und trägt fast 3 m lange Blätter. Die endständige Blüthenrispe ist unscheinbar gefärbt, auffallend ist aber der Fruchtstand durch die orangegelben kirschgrossen Beeren. Aus dem angeschnittenen Stamme fliesst eine Art Drachenblut (s. d.), welches aber nicht in den Handel kommt.

Eine nahe verwandte, mit ihr vielleicht identische Art, *Dracaena Ombet Kotschy*, in Ostindien und an der Ostküste Afrikas, liefert das Drachenblut von Socotora.

Drachenblut, *Sanguis Draconis*, ist das rothe harzartige Product einer Anzahl Bäume der alten und neuen Welt von sehr verschiedener Familienangehörigkeit.

1. Die jetzt kaum noch medicinisch verwendete, aber in der ersten Ausgabe der Ph. Germ. noch angeführte *Resina Draconis* stammt von der Rotang-Palme, *Calamus Draco Willd.* und wird auf Borneo, Sumatra und Penang gesammelt, ist auch als indisches oder Palmendrachenblut bezeichnet.

Diese Droge ist das an den Früchten der Rotang-Palme sitzende Harz, von welchen es durch Abklopfen befreit wird. Durch Sonnenwärme oder heisse Wasserdämpfe erweicht, wird es zu fingerdicken, etwa viertelmeterlangen Cylindern oder flachen Kuchen geformt und in Palmblätter eingewickelt, mitunter werden aus der Masse auch Kugeln von etwa 30.0 Gewicht geformt und in Reihen in Palmblätter eingewickelt. Die als *Sanguis Draconis in granis* bezeichnete Sorte gehört auch zu dieser Handelsform, bildet aber kleinere bis haselnussgrosse Körner und kommt ebenso wie die Kugelform wohl nur noch selten vor.

Weniger reines Harz mit Staub und vielen Ueberresten der Fruchtschuppen vermischt wird als *S. Draconis in massis* bezeichnet.

Es ist auf dem Bruche carminroth, aussen braunroth und liefert hochrothes Pulver. Kleinere Splitter sind durchscheinend. Geschmack kratzend, Geruch fehlt.

Als Anhaltspunkt zur Beurtheilung, ob Palmendrachenblut vorliegt, kann die Gegenwart von Fruchtschuppenresten gelten, von welchen auch die beste Waare nicht ganz frei zu sein pflegt.

2. Canarisches Drachenblut, heute nur noch selten im Handel, besteht stets aus unregelmässigen Stücken und bildet das eingetrocknete harzartige Product verschiedener *Dracaena*-Arten (Liliaceen).

Von Dracaenen stammt auch das Drachenblut der Somaliküste und der Insel Socotra, welche Gegenden das Drachenblut des Alterthums lieferten. Ebenso das von Madeira.

Die muthmasslichen Stammpflanzen sind *Dracaena Ombet Kotschy, D. schizantha Baker* und *D. Cinnabari (?)*. Das Harz von Madeira stammt von *D. Draco L.*

3. Amerikanisches Drachenblut. Stammt von *Pterocarpus Draco L. (Papilionaceae)* in Westindien, *Croton Draco Schlechtend.* in Mexico, *Dalbergia monetaria L.* in Surinam und *Croton hibiscifolius Müll. Arg.* in Nicaragua; doch haben diese Sorten für den europäischen Markt keine Bedeutung.

Alle Sorten werden in der Technik zur Lackfabrikation vielfach benutzt und nach der Röthe des auf Papier mit ihnen erzeugten Striches beurtheilt.

Bei Beurtheilung der Handelssorten kommt es weniger auf die Abstammung als auf die Verunreinigungen an, welche im Zusatz von Harzen, Gummiarten und Farbstoffen, z. B. Fernambukholz und rothem Eisenoxyd bestehen. Insbesondere werden solche Zusätze zu Harz geringerer Sorte gemacht, welches durch Auskochen der letzten Reste aus den Früchten gewonnen wird.

Zur Beurtheilung der Abstammung ist auf die Form der Droge kein zu grosser Werth zu legen, denn Körner, Kuchen und vor Allem Massendrachenblut wird von den verschiedensten Stammpflanzen in den Handel gebracht, z. B. liefert *Pterocarpus Draco* sehr schönes *Resina Draconis* in Körnern, die man leicht für ostindisches Palmenharz halten könnte.

Das Harz von *Calamus Draco* ist löslich in Alkohol, concentrirter Essigsäure, Benzol, Schwefelkohlenstoff, Petroleum, Chloroform, indem es hierbei etwa 20 Procent Verunreinigungen (Sand, Holz, Fruchtschuppen) hinterlässt.

Gutes Drachenblut, nicht nur das Palmenharz, darf gepulvert zwischen den Fingern nicht zusammenkleben. Unverfälschte Sorten geben auf Zusatz von Eisenchlorid zur spirituösen Lösung einen gelbbraunen, nicht braunen Niederschlag. Ammoniak gibt mit reinem Harz eine blutrothe Färbung. Chloroform darf keinen gelben Auszug liefern, sondern entweder eine rothe oder farblose Lösung. Concentrirte Schwefelsäure darf das reine Harz nicht rothbraun lösen, sondern nur gelbbraun. Petroleumäther löst Drachenblut fast gar nicht, wohl aber beigemengtes Harz der Coniferen, daher sind Sorten, welche mehr als etwa 8 Procent an Petroläther abgeben, verdächtig, sicher aber verfälscht, wenn sich diese Zahl bedeutend erhöht.

Das Palmenharz besteht aus einem Gemisch mehrerer Harze und enthält nach verschiedenen Untersuchungen Zimmtsäure, was aber nicht immer der Fall zu sein scheint, wenigstens konnte Flückiger dieselbe nicht auffinden.

Tabelle zur Unterscheidung des ostindischen Palmenharzes von Dracaenenharz nach Flückiger's Untersuchungen.

	Farbe der Lösung	Bleizucker-lösung gibt	Kochung mit Aetzkalk gibt	Filtrat der Aetzkalk-kochung mit Kohlensäure behandelt	Das Harz mit wässeriger Sodalösung gekocht	Salzsäure fällt aus der Lösung in Soda	Verdunstungsrückstand der Sodalösung in Alkohol gelöst
Palmen-Drachenblut in Weingeist gelöst	braunroth, stark verdünnt gelbroth	gelbrothen Niederschlag	zinnoberrothes Filtrat	zinnoberrother Niederschlag	löst sich mit schwach brauner Farbe	braune Flocken	rothe Färbung
Dracaenen-Drachenblut in Weingeist gelöst	carminroth, auch bei starker Verdünnung	blassvioletten Niederschlag	dunkelbraunes Filtrat	graubrauner Niederschlag	löst sich mit dunkelbrauner Farbe	fällt erst gelben Farbstoff und dann roth. Harz	gelbe Färbung

Prollius.

Drachenwurz ist *Radix Bistortae.*

Draco ist der Speciesname mehrerer, verschiedenen Familien angehöriger Pflanzen, welche Drachenblut liefern, so ist *Calamus Draco Willd.*, die Mutterpflanze des echten Sanguis Draconis, eine Palme; *Dracaena Draco L.*, von welcher das afrikanische Drachenblut stammt, eine Liliacee; *Pterocarpus Draco L.*, die Stammpflanze des amerikanischen Drachenblutes, eine Leguminose; *Croton Draco Schlecht.*, die das mexikanische Drachenblut liefert, eine Euphorbiacee. — Vergl. die betreffenden Gattungen.

Draco mitigatus, ein alter, aus alchemistischer Zeit herstammender Name für Hydrargyrum chloratum; **Draco volans** dagegen für Hydrargyrum bichloratum.

Dracocephalum, Gattung der *Labiatae*, Unterfamilie *Nepeteae*, charakterisirt durch den zweilippigen Kelch und die gewölbte Oberlippe der Blumenkrone.

Dracocephalum moldavica L., ein ⊙ Kraut mit grob gesägten, lanzettlichen Blättern und blattwinkelständigen Scheinquirlen, war einst als türkische Melisse *(Herba Moldavicae s. Melissae turcicae s. Cedronellae)* ein beliebter Thee.

Dracontium, Gattung der *Araceae*, Unterfamilie *Lasioideae*. Früher umfasste die Gattung auch Arten von *Calla* und *Symplocarpus.*

Rhizoma Dracontii (Ph. U. St.), Skunk-cabbage root, stammt von *Symplocarpus foetidus Salisb. (Dracontium foetidum L.)*, aus der Unterfamilie *Pothoideae.* Das im ersten Frühjahr zu sammelnde Rhizom ist knollig, oberseits mit zahlreichen langen Wurzeln besetzt, welche lichter gefärbt sind und weniger bitter schmecken als der Wurzelstock.

Es gilt als Antispasmodicum und wird in Pulverform (0.6—1.2 g pro dosi), auch als Infus oder Tinctur gegeben.

Radix Dracontii minoris ist ein veralteter Name für *Rhizoma Ari.*

Dracunculus, Gattung der *Araceae*, Unterfamilie *Aroideae.*

Radix Dracunculi s. Serpentariae majoris ist das knollige Rhizom des im Mediterrangebiete wachsenden *Dracunculus vulgaris Schott.*, einer durch fussförmig getheilte Blätter charakterisirten Art. Obsolet.

Die von Rupp aufgestellte Gattung *Dracunculus* ist synonym mit *Artemisia L.*

Dragendorff's Reagens ist Kaliumwismutjodidlösung und dient zum Nachweis von Alkaloiden, s. Bd. I, pag. 229.

Dragiren heisst diejenige Operation in der pharmaceutischen Technik, womit den Pillen ein Ueberzug von Zucker gegeben wird (Pilulae saccharo obductae, Pilulae candidae, Dragées der Franzosen). Die äusserste Eleganz solcher Pillen wird nur bei Verarbeitung grösserer Massen erreicht; wie im Nothfall am Receptirtisch Pillen mit Zucker überzogen werden können, soll unter „Pillen" besprochen werden.

Dragoneregel ist *Hirudo interrupta Moq. Tandon*, s. Blutegel, Bd. II, pag. 337.

Th. Husemann.

Dragun ist der volksth. Name für *Artemisia Dracunculus L.*, auch für *Achillea Ptarmica L.*

Drahtdreieck. Ein aus drei gleich langen, dünnen Metalldrähten (Eisen, selten Platin) durch Zusammenlegen im Winkel von 66.66 und Zusammendrehen der überschiessenden Enden gebildetes gleichschenkliges Dreieck, dazu dienend, kleineren Gefässen (insbesondere Tiegeln) einen Stützpunkt zu gewähren, um sie über der Flamme erhitzen oder der Wirkung austrocknender Körper aussetzen zu können. Manchmal werden auch die Schenkel des Drahtdreiecks mit Thonröhren versehen oder mit Platinblech umwickelt.

Drahtnetz, Drahtsieb, Gewebe aus Metalldraht von grösserer oder geringerer Dichte, welche zu sehr verschiedenen Zwecken dienen können. Als Drahtnetz wird ein feineres Messinggewebe, seltener Eisendrahtgewebe verwendet; der Zweck ist hierbei, die directe Einwirkung der Flamme auf ein Kochgefäss (Becherglas etc.) abzuhalten; das Drahtgewebe drückt die Flamme nieder, es verflacht sie und erzeugt somit eine gleichmässige Vertheilung der Wärmeeinwirkung auf den Boden des zu erhitzenden Gefässes; bei Weglassung des Drahtnetzes kann eine derartige Wärmevertheilung nicht erreicht werden; die Spitzflamme bewirkt dann eine Erhitzung an einer einzigen Stelle in weit höherem Masse als in der Umgebung und das Resultat ist dann gemeinhin ein Springen des Gefässes. Das Drahtnetz wird deshalb stets beim Kochen von Flüssigkeiten in gläsernen Gefässen als Unterlage benützt und dient direct als Schutz gegen Glasbruch beim Erhitzen. — Als Drahtsieb dient es je nach der Feinheit der einzelnen Maschen als mechanisches Trennungsmittel der feiner zertheilten Substanzen von den gröberen (vergl. auch Siebe). Ganswindt.

Drainirung nennt man in der Chirurgie das Abführen von Flüssigkeiten aus Abscessen oder Wunden. Die Drainirung wurde schon von den ältesten Chirurgen geübt. Sie legten dünne Wieken von Charpie oder Werg, schmale Streifen von Leinen oder Wolle (Haarseil) in die zu drainirende Höhle. Die neuere Chirurgie verwendet fast ausschliesslich kleine Röhrchen, Drains. Der Gebrauch von Drainröhrchen aus Metall reicht bis in's graue Alterthum zurück; gelangte aber so sehr in Vergessenheit, dass CHASSAIGNAC (1859) als der Wiedererfinder der Drainage angesehen wird. Man wendet jetzt fast ausschliesslich Röhrchen aus Kautschuk an, von der Dicke einer Stricknadel bis zu der eines Daumens; sie werden mit zahlreichen seitlichen Oeffnungen versehen und am besten in 5procentiger Carbolsäure aufbewahrt. Spröde gewordene Röhrchen verwende man nicht. Resorbirbare Drains werden aus decalcinirten und desinficirten Thierknochen hergestellt (durch 10 Stunden in einer Salzsäurelösung [1 : 2] entkalkt, in 5procentiger Carbollösung gewässert und in 10procentiger aufbewahrt). Sie werden in etwa zehn Tagen bis auf das aus der Wunde hervorragende Ende vollständig resorbirt.

Drastica. Der Name, von δράω, thun, wirken, thätig sein, also active Stoffe im Allgemeinen bedeutend, dient ausschliesslich zur Bezeichnung der am heftigsten und in den kleinsten Dosen wirksamen Abführmittel (Bd. I, pag. 18). Th. Husemann.

Drechsel's Reaction, eine Modification der PETTENKOFER'schen Reaction auf Gallensäuren, bestehend in der Verwendung von Phosphorsäure (statt Schwefelsäure) und Erwärmen. Die eintretenden Farbenerscheinungen sind dieselben wie bei der PETTENKOFER'schen Reaction selbst, s. d.

Dreher's Mittel gegen Tollwuth, vor einigen Jahren viel besprochen und zu enorm hohem Preise verkauft, ist ein Gemisch von zerstossenen Maiwürmern (Meloë proscarabaeus L.) und einem indifferenten Pflanzenpulver.

Drehkrankheit ist eine bei Schafen, und zwar fast ausschliesslich bei Lämmern im ersten Jahre, den sogenannten Jährlingen, in Folge der Einwanderung von *Coenurus cerebralis* (s. Bd. III, pag. 197) auftretende Erkrankung des Gehirns. Durch den Druck des Parasiten auf die motorischen Centra des Gehirnes machen die Thiere Drehbewegungen. Bei ausgebildeter Drehkrankheit werden die Schädelknochen stellenweise ausserordentlich verdünnt; man hat diesen Umstand benutzt, um die Thiere durch Trepanation, d. h. durch Eröffnung der Schädelhöhle von den Parasiten zu befreien. Doch gestaltet sich die Prognose bei der Drehkrankheit noch immer ausserordentlich schlecht und man thut am besten, die Thiere zu schlachten, sobald die Krankheit constatirt ist, da das Fleisch unbedenklich genossen werden kann. Die Köpfe der geschlachteten Thiere vergrabe man tief; lasse sie ja nicht von Hunden fressen.

Dreiblatt ist der volksth. Name für *Menyanthes trifoliata L.*, der Stammpflanze der *Folia Trifolii fibrini.*

Dreifaltigkeitskraut ist *Viola tricolor L.*

Dreifuss. Einfaches, vielfach unentbehrliches Instrument, um Schalen, Bechergläser und andere dergleichen Gefässe über der Spiritus- oder Gasflamme erhitzen zu können, ohne dieselben mit der Hand oder einer Klemme halten zu müssen. Dreifüsse werden am besten von Schwarzblech, häufig auch von starkem um einander gewundenem Eisendraht gefertigt.

Dreiweghahn nennt man einen Metallhahn, dessen Conus so durchbohrt ist, dass er von drei dem äusseren Gewinde zuführenden Leitungen oder Röhren je 2 mit einander in Verbindung setzt, wodurch gleichzeitig die dritte abgeschlossen wird. Ein Wechsel in der Directive wird durch eine einfache Drehung um 120° bewirkt.

Drepanocarpus, eine von C. F. W. MEYER aufgestellte *Papilionaceen*-Gattung, synonym mit *Pterocarpus L.*

Driburg, Westphalen in Deutschland, besitzt 8 Quellen, deren Temperatur von 9.4° bis 15° beträgt. Die wärmste ist die Satzer Schwefelquelle, welche in 1000 Th. Na_2S 0.051, Na_2SO_4 0.372, $MgSO_4$ 0.569, $CaSO_4$ 0.541 und $CaH_2(CO_3)_2$ 0.586 enthält. Die übrigen Quellen, die Bade-, Haupttrink-, Herster-, Kaiser Wilhelms Bade- und Stahlquelle und die städtische Quelle, zeichnen sich durch ihren grossen Gehalt an doppeltkohlensaurem Kalk, schwefelsauren Erden und etwas Eisen aus. Die an fixen Bestandtheilen reichste, die Badequelle, enthält in 1000 Th. $NaCl$ 0.107, Na_2SO_4 0.395, $MgSO_4$ 0.956, $CaSO_4$ 0.845, $CaH_2(CO_3)_2$ 1.812, $FeH_2(CO_3)_2$ 0.105. Der Gehalt der anderen Quellen an den zwei letztgenannten Hauptbestandtheilen schwankt innerhalb geringer Grenzen [$CaH_2(CO_3)_2$ von 1.105 bis 1.591, $FeH_2(CO_3)_2$ von 0.023 bis 0.074]. Die Wiesenquelle wird nicht mehr gebraucht.

Drimys, Gattung der *Magnoliaceae*, Unterfamilie *Wintereae*. Immergrüne, aromatische Holzgewächse der Tropengebiete Amerikas und Australiens.

Das Holz der *Drimys*-Arten ist das einzige der Dicotyledonen, welches blos aus Tracheïden besteht, daher nach dem Typus der Nadelhölzer gebaut ist.

Drimys Winteri Forst., ein von Mexico durch ganz Südamerika verbreiteter Baum mit länglichen, dunklen Blättern, kleinen weissen Blüthen und vielsamigen Beerenfrüchten, ist die Stammpflanze des echten *Cortex Winteri s. Magellanicus.*

Drimys granatensis L. fil. (D. Winteri Mart.) ist vielleicht nur eine Varietät. Von ihr stammt die von Cod. med. als Ersatz für die im Handel nicht mehr vorkommenden echten Rinden vorgeschriebene Droge. Moeller.

Drittelsilber. Eine Legirung aus 59 Th. Kupfer, 27.56 Th Silber, 9.57 Th. Zink und 3.42 Th. Nickel, von silberähnlichem Aussehen, aber gelblichem Bruche, härter als Silber; dient zu Tafelgeschirren. — Auch eine Legirung aus 1 Th. Silber und 2 Th. Aluminium wird bisweilen als Drittelsilber (tiers-argent) bezeichnet.

Droge. Bezeichnung für Arzneiwaaren überhaupt oder für Rohproducte, die zur Darstellung von Arzneien dienen, daher der Name Drogenkunde als Synonym von Pharmakognosie. Die Ableitung des Namens vom deutschen „trocken" (niederdeutsch dröge), im Zusammenhange mit dem Umstande, dass die fraglichen Arzneiwaaren im trockenen Zustande in den Handel kommen, ist nicht zu erweisen. Das Wort findet sich zunächst in den romanischen Sprachen, am ersten im Französischen (1484) ohne nähere Definition, dann lateinisch (1488) als „Drogua" in der Pharmakopöe des NICOLAUS PRAEPOSITUS als Name theuerer, exotischer Arznei-

waaren, im 16. Jahrhundert im Portugiesischen und Englischen. Im Deutschen ist das damals in Frankreich ganz allgemein gebräuchliche Wort vor Mitte des 18. Jahrhunherts nicht üblich und selbst den Gelehrten unbekannt, so dass HOERNIGK (1636) die für die Detailhändler mit Arzneiwaaren aufgekommene Benennung Drogisten („Trochisten") von den „Trochisci viperini", die sie in ihren Läden führten, ableitet, und noch 1736 in ZEDLER'S Universallexicon das Wort „Droge" nicht vorkommt, sondern nur das von Drogist abgeleitete „Drogisterei" (Droguisterei). Die sehr häufige Schreibweise Drogue ist zu verwerfen, da das *u* im Französischen nur ein phonetisches Zeichen, um dem *g* vor *e* den Zischlaut zu nehmen, ist (wie das *h* im Italienischen Plural Droghe, Sing. Droga). Die Ableitungsversuche aus dem Persischen (Drogna, Betrug) und Illyrischen (drug, kostbar) sind gewiss verfehlt; ein Zusammenhang mit keltischen oder bretonischen Wörtern, welche Substanzen mit schlechtem Geschmacke bedeuten (LITTRÉ), liegt zwar näher, ist aber auch nicht erweislich. — Vergl. Arzneihandel, Bd. I, pag. 629. Th. Husemann.

Drohobycz in Galizien besitzt Soolquellen mit 25 Procent Chlornatrium. In der Nähe die „Kaiser Wilhelm Quelle" mit schwachem Eisen- und Kohlensäuregehalt.

Drosera, Gattung der nach ihr benannten Familie der *Cystiflorae.* Perennirende Kräuter mit einer grundständigen Rosette reizbarer, mit Drüsenhaaren besetzter Blätter, selten auch mit Stengelblättern. Die Inflorescenz ist ein ährenartiger Wickel. Blüthen actinomorph, zwitterig, Kelch 5theilig, 5 Kronenblätter und mit ihnen alternirend 5 Staubgefässe. Fruchtknoten einfächerig, aus 3 Carpellen gebildet, zu einer fachspaltigen, vielsamigen Kapsel sich entwickelnd.

Drosera rotundifolia L., D. intermedia Hayne und *D. anglica Huds.,* auf Torfmooren Europas und Nordamerikas vorkommende Sonnenthau-Arten, waren früher als *Herba Rosellae s. Roris solis* in arzneilicher Verwendung. In neuerer Zeit sind sie durch DARWIN berühmt geworden, welcher in ihnen „fleischfressende" Pflanzen erkannte. Durch den Reiz eines auf die Blattspreite sich niederlassenden Insectes schliesst sich jene und die Drüsenhaare secerniren einen sauren Saft, welcher gleich dem Magensaft Eiweissstoffe in Peptone umzuwandeln vermag, daher die gefangenen Insecten auflöst und verdaut.

REES und WILL (Bot. Ztg. 1875) haben die Ersten das peptonisirende Ferment durch Glycerin aus den Droserablättern extrahirt und an Blutfibrin dessen verdauende Wirkung ausser Zweifel gestellt.

Drouot'sches Pflaster, s. Emplastrum Mezerei cantharidatum.

Druckerschwärze ist eine mit einem steifen, schnell eintrocknenden Leinölfirniss bereitete Verreibung von höchst fein vertheiltem Russ; der Firniss ist ein halbfertiges *Ol. Lini coct.,* welches mit 16 Procent Lampenruss abgerieben, leicht und schnell trocknet, ohne Oelflecke zu geben. Je nach der Feinheit der Schwärze unterscheidet man Zeitungsfarbe (die billigste), Werkfarbe (zu Büchern), Accidenzfarbe (eine feine Werkfarbe), Illustrationsfarbe und Prachtdruckfarbe.

Druckpumpe oder Compressionspumpe. Dieselbe hat den Zweck, einen Druck auf Flüssigkeiten oder Gase auszuüben, und zwar bei den ersteren entweder um dieselben auf eine gewisse Höhe zu heben oder vermöge des nach allen Dimensionen gleichmässig sich ausbreitenden hydrostatischen Druckes als Medium der Kraftübertragung zu den verschiedensten Zwecken der Industrie, z. B. in Gestalt der hydraulischen Press, ezu verwerthen, welche bekanntlich in chemischen Laboratorien und Fabriken, in Eisenwerken zur Pressung von glühenden Massen in bestimmte Formen, wie der Schiffspanzerstahlplatten, sowie zum Hinanstreiben der Fischtorpedos. Verwendung finden. Der auf Gase durch Druckpumpen ausgeübte Druck bezweckt

die Verwerthung der Expansion derselben zu zahlreichen Kraftleistungen, z. B. in den pneumatischen Pressen der Laboratorien zum Deplaciren von extrahirenden Flüssigkeiten aus trockenen Substanzen, zum Entgegenwirken bei Bremsvorrichtungen, zum Laden der Windbüchse, zum Uebertragen der Kraft auf Stanzvorrichtungen und vielen anderen mechanischen Arbeiten in Fabriken. Anderseits sind die Druckpumpen zur wissenschaftlichen Erforschung der Gase von Bedeutung geworden, indem sie im Verein mit Temperaturerniedrigung zur Erkenntniss der Verhältnisse der Verdichtung der Gase und der Lage der Siedepunkte, unter welcher die Condensation zu tropfbaren Flüssigkeiten stattfindet, beigetragen haben. Die Leistungen aller Arten Druckpumpen beruhen auf Uebertragung der Muskelkraft von Menschen oder Zugthieren oder des Druckes von Kraftmaschinen der verschiedensten Art, die scheinbare Verstärkung des Druckes durch dieselben auf der zweckdienlichen richtigen Vertheilung mit Hilfe von ungleicharmigen Hebeln zwischen der bewegten Masse und der Länge des Weges, deren Product, wie überall in der Mechanik, stets der ursprünglich gegebenen Kraft und der von derselben geleisteten Arbeit proportional, eine unveränderliche Grösse bleibt.

Die Einrichtung der Druckpumpe unterscheidet sich von derjenigen der Saugpumpe wesentlich durch die Lage und Oeffnungsrichtung ihrer Ventile. Während die letztere als Wasserpumpe die erste Arbeit dem Druck der atmosphärischen Luft auf die Wasserfläche im Brunnen überlässt, wobei erst die Luft im Pumpenstiefel, dann das Wasser durch ein nach oben sich öffnendes Ventil im Kolben austritt, so ist der Kolben der Druckpumpe massiv, ohne Ventil. Der Pumpenstiefel hat im unteren Boden oder seitwärts ein Zuflussrohr mit einem nach innen sich öffnenden Ventile, welches beim Aufwärtsgehen des Kolbens Flüssigkeit oder Gas in den verdünnten Raum einströmen lässt, beim Niedergange desselben durch den vermehrten Druck sich schliesst, und ein Abflussrohr mit einem nach aussen mündenden Ventile, welches umgekehrt bei vermindertem Drucke im Stiefel durch Wasser- oder Luftdruck von aussen sich schliesst, bei vermehrtem Drucke die gepressten Medien hindurchlässt. Diese einfachste Form der Druckpumpe ist vielfach modificirt worden. Die wichtigste Druckpumpe ist das Herz, welches die genannten Vorgänge mit Hilfe der Herzklappen durch abwechselndes Verengern und Erweitern der beiden Ventrikel vermittelst des Druckes des Herzmuskels bewirkt, um das Blut durch die Arterien zu treiben. Eine abweichende Form ist die Centrifugalpumpe, welche im Centrum einer flachen Trommel beständig Wasser einsaugt und durch Schleuderung vermittelst eines Schaufelrades aus einer Oeffnung an der Peripherie unter Druck heraustreibt. Eine genial erdachte und complicirte Vorrichtung ist die Wassersäulenmaschine zur Weiterbeförderung von Salzsoolen über bedeutende Höhen, in welcher der Druck eines gegebenen Wassergefälles auf den grossen Kolben einer Druckpumpe wirkt und die Arbeit auf einen kleineren Kolben an derselben Leitstange fortpflanzt, welcher die Soole um so höher zu heben vermag, je grösser der Unterschied im Querschnitte der beiden Kolben ist. Doppelt wirkende Druckpumpen wie bei der Feuerspritze bestehen aus zwei Cylindern, in welchen gleichzeitig und abwechselnd der eine Kolben saugt, der andere drückt. Auch gibt es solche mit einen Cylinder, welche gleichzeitig und abwechselnd beide Verrichtungen auf den entgegengesetzten Seiten des Kolbens leisten. In den Cylinder münden seitlich oben und unten je zwei Rohre mit den entsprechenden Ventilen für Zu- und Abfluss. Derart sind die Cylindergebläse der Schmelzöfen. Eine Luftcompressionspumpe unterscheidet sich von der Saugpumpe nur durch die nach entgegengesetzten Seiten sich öffnenden Ventile. Die besseren Luftpumpen sind anstatt mit Ventilen mit durchbohrten Hähnen versehen, durch deren rechtzeitige Oeffnung oder Schliessung dieselbe Pumpe zum Saugen oder zum Comprimiren verwendet werden kann.

Gänge.

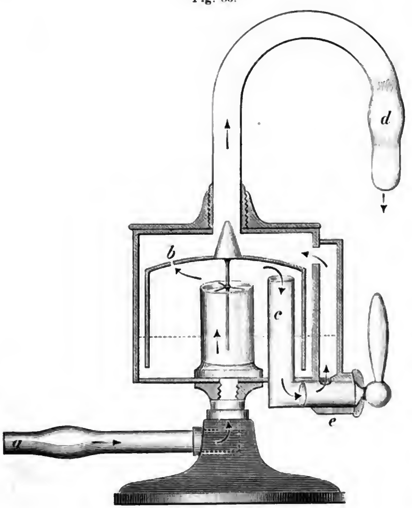
Druckregulator. Instrumente, welchen die Aufgabe zufällt, den Ausfluss von Wasser oder Gas unter bestimmtem constanten Drucke stattfinden zu lassen oder

den Druck innerhalb eines geschlossenen Gefässes auf beliebiger, aber constanter Höhe zu erhalten, sind in grosser Anzahl construirt und beschrieben worden. Als einfachste derartige Vorrichtung kann die „MARIOTTE'sche Flasche" betrachtet werden (s. auch Aspirator), bei welcher das Ausfliessen von Wasser unter constantem Drucke erfolgt. Fig. 85 zeigt diese Vorrichtung, das Wasser fliesst — so lange das Niveau sich über der Oeffnung *a* des Rohres befindet — aus der Oeffnung *c* des Gefässes unter einem Drucke aus, welcher durch die Höhe der Wassersäule *a b* gemessen wird; durch geeignetes Einstellen der in dem Kautschukstopfen verschiebbaren Röhre, kann man daher den Druck variiren. Um den Druck in einer Wasserleitung möglichst constant zu erhalten, fügt man zwischen Hauptreservoir und Verbrauchsstelle in einer dem gewünschten Drucke entsprechenden Höhe ein Zwischenreservoir ein, aus welchem die Verbrauchsstelle gespeist wird und in welchem das Wasser dadurch auf constantem Niveau erhalten wird, dass sich durch einen auf dem Wasser befindlichen Schwimmer und einem mit diesem in Verbindung stehenden Ventile der Zufluss des Wassers aus dem Hauptreservoir selbstthätig regulirt. Sinkt bei Wasserverbrauch der Schwimmer, so öffnet sich das Ventil und es tritt Wasser ein, bis der Schwimmer wieder die geforderte Höhe erreicht hat, worauf sich das Ventil schliesst und der Wasserzufluss unterbrochen wird; durch ununterbrochenes Spiel dieser Vorrichtung bleibt das Niveau und somit der Druck constant. Derartige Vorrichtungen werden auch oft aus Ersparnissrücksichten in die Druckleitungen eingeschaltet.

Fig. 85.



Fig. 86.



Um gewisse Heizvorrichtungen (z. B. bei Trockenschränken, Brutöfen, Wasserbädern etc.) auf constanter Temperatur zu erhalten, benutzt man sogenannte Thermoregulatoren (s. d.), welche aber nur dann zur Erzielung des gewünschten Resultates geeignet sind, wenn der Gasdruck nicht zu grossen Schwankungen unterliegt; handelt es sich daher um Erlangung ganz constanter Temperatur für längere Zeit hindurch, so schaltet man in die Gasleitung vor dem Thermoregulator einen besonderen Gasdruckregulator ein. Diese Apparate beruhen zum grössten Theile auf dem bereits von

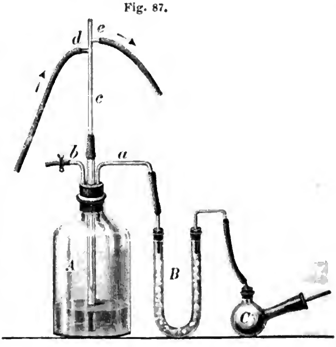
Samuel Clepp in Anwendung gebrachten Principe, bei welchem eine in einer Flüssigkeit schwimmende Glocke durch den Gasdruck gehoben wird und durch ein mit ihr in Verbindung stehendes Ventil die Gaseinströmungsöffnung in einem dem Drucke entgegengesetzten Sinne verkleinert oder vergrössert. Sehr zweckmässige, haltbare, handliche Druckregulatoren sind die von H. Girond construirten und als „rhéomètre humide à dépense arbitraire“ im Handel leicht zu erlangenden Apparate, von denen Fig. 86 den Durchschnitt eines Exemplares in natürlicher Grösse wiedergibt. Das Gas tritt bei *a* ein und gelangt in die durch Glycerin abgeschlossene kleine Glocke, aus dieser sowohl durch die kleine Oeffnung *b*, als durch das mittelst des Hahnes *e* beliebig zu öffnende Rohr *c* in den äusseren Mantel und aus diesem durch das Rohr *d* zur Verbrauchsstelle. Die kleine Glocke besitzt oben in der Mitte einen Conus; wird der Gasdruck stärker, so wird die Glocke in die Höhe gehoben und das Gasableitungsrohr dementsprechend durch den Conus verengert; der Hahn *e* wird dem Gasverbrauche entsprechend geöffnet. Eine einfachere, unter dem Namen „rhéomètre humide“ im Gebrauche befindliche Form, besitzt das Hahnrohr *c* nicht, das Gas tritt dann nur durch die Oeffnung *b* der kleinen Glocke aus und die Quantität Gas, welche durch den Apparat treten kann, ist abhängig von der Grösse dieser Oeffnung; man kann deshalb einen solchen Apparat immer nur für eine bestimmte Temperatur benutzen, und muss daher eine grössere Anzahl derselben besitzen.

Einen vollständig aus Glas verfertigten Regulator, welchen man sich leicht selbst herstellen kann, hat H. Schiff (Ber. XVIII, 2833) beschrieben; bei diesem wird durch eine mit Wasser abgesperrte bewegliche Glocke ein Hebel, welcher die Gasausströmungsöffnung verengert, in Bewegung gesetzt.

Einen ebenfalls mit leichter Mühe herstellbaren Druckregulator, welcher auf dem Principe beruht, dass die Ausflussgeschwindigkeit der Gase, besonders durch enge Röhren, mit Verlängerung der Röhre sehr rasch sich vermindert, hat V. Kreussler (Chem.-Ztg. VIII, 1322) construirt. — Weitere Gasdruckregulatoren sind beschrieben worden von: Crafts, Matley, Moitessier, Nicolle u. A.

Apparate, welche dem Zwecke dienen, den Druck innerhalb eines geschlossenen Gefässes constant zu erhalten, werden besonders bei Siedepunktsbestimmungen (Destillation) von Flüssigkeiten unter verschiedenem Drucke angewendat. Derartige Vorrichtungen, welche gestatten, einen beliebigen Druck unter einer Atmosphäre herzustellen und constant zu erhalten, sind beschrieben worden von L. Godefroy (Annales de chim. et phys. [6] I, 138) und von L. Meyer (Annalen Chem. Pharm. 165, 303).

Fig. 87.



Ein Apparat, welcher gestattet, sowohl einen bestimmten beliebigen Ueberdruck, als auch Unterdruck in einem Gefässe constant zu erhalten, ist in sehr zweckmässiger Gestalt (hervorgegangen aus L. Meyer's Regulator) von O. Schumann construirt und beschrieben worden (Annalen Chem. Pharm. 195, 218, und Poggendorff's Annalen. Neue Folge, 12, 44). Bei allen diesen Apparaten wird der Druck — bis auf die durch Schwankungen im Barometerstande bedingten Veränderungen — constant erhalten.

Um bei Siedepunktsbestimmungen den Druck im Destillationsgefässe genau auf den Normalbarometerstand von 760 mm zu bringen und constant auf dieser Höhe

zu erhalten, ist von Bunte ein geeigneter Apparat construirt worden (Ann. Chem. Pharm. 168, 140); derselbe besteht aus einer Druckflasche von 20 cm Durchmesser und 5—6 l Inhalt *A* (Fig. 87), welche durch einen dreifach durchbohrten Kautschukstopfen geschlossen ist; die eine Durchbohrung trägt das rechtwinklig gebogene Rohr *a*, welches durch einen Gummischlauch mit dem Chlorcalciumrohr *B* und der Vorlage des Destillirapparates *C* luftdicht verbunden ist, der anderen Durchbohrung ist ein mit Gummischlauch und Quetschhahn verschliessbares rechtwinklig gebogenes Rohr *b* eingefügt, die mittlere Durchbohrung enthält ein weites Glasrohr, welches bis auf den Boden der Flasche reicht und circa 10 cm über den Gummistopfen hervorsteht; an seinem oberen Ende ist es mit einem Stück Gummischlauch versehen, in welchem das engere Rohr *c* von circa 60 cm Länge auf- und abgeschoben werden kann. Dieses Rohr hat (etwas unterhalb seines oberen Endes) zwei seitliche Ansätze *d* und *e*, von denen *d* mit der Wasserleitung und *e* mit dem Ablauf verbunden wird. In die Flasche schüttet man Wasser, stellt sodann das Steigrohr *c* in einer Höhe ein, dass der Ansatz *e* vom Niveau des Wassers in der Flasche gerade so viel Millimeter entfernt ist, als die Höhe einer Wassersäule betragen müsste, welche den augenblicklich herrschenden Atmosphärendruck auf 760 mm ergänzt, füllt dieses Steigrohr durch Einblasen von Luft durch das Rohr *b* und Schliessen des Quetschhahnes vollständig mit Wasser an und lässt aus einer Wasserleitung beständig Wasser von *d* nach *e* fliessen.

Ehrenberg.

Druckstein, s. Calciumcarbonat, Bd. II, pag. 482.

Drudenfuss, Pentagramm, ist ein dreifach in einander verschlungenes Dreieck, oder ein Fünfeck, auf dessen Seiten gleichschenkelige Dreiecke construirt sind (☆). Bei den Pythagoräern galt das Pentagramm als Zeichen der Gesundheit. Der Drudenfuss findet sich auf den Abraxasgemmen des Mittelalters. Noch gegenwärtig gebraucht der Aberglaube dieses Zeichen, um Hexen abzuhalten.

Drüsen sind Organe für Absonderung und Ausscheidung. Sie bestehen aus einem secernirenden Antheile und aus einem Ausführungsgange, durch welchen das Secret entleert wird. Ihr anatomischer Bau ist höchst verschieden; es lassen sich jedoch zwei Typen unterscheiden: acinöse und tubulöse Drüsen; von beiden Formen gibt es einfache und zusammengesetzte. Jede Drüse hat eine blutzuführende Arterie und eine abführende Vene, zwischen beiden ein Capillargefässsystem, welches die Drüsenelemente umspinnt. Aus dem durchströmenden Blute werden Stoffe aufgenommen und durch das Drüsenepithel zu den specifischen Secreten verarbeitet. Durch die Niere werden im Blute bereits vorfindliche Stoffe, die im Organismus keine weitere Verwendung haben, wie z. B. der Harnstoff, ausgeschieden; solche Absonderungen nennt man Excrete. Auch die von der Leber abgesonderte Galle besteht zum Theil aus Excreten, die mit den Fäces abgehen. Diese physiologische Thätigkeit der grossen Drüsen Leber und Niere war schon frühzeitig, wenigstens in ihren Umrissen, erkannt, und das führte zu der falschen Vorstellung, dass die Drüsen blosse Filtrirapparate seien, für Stoffe, welche im Blute bereits vorgebildet sind. Diese Verallgemeinerung hat sich als irrthümlich erwiesen. Die meisten Drüsen produciren Stoffe, die im Blute noch nicht vorkommen. Auch ist die Thätigkeit der Drüsen kein Filtrationsprocess; denn die Secretion in den Drüsen geht nachgewiesenermassen unter einem bedeutend höheren Drucke vor sich, als der, welcher dem durch die Drüsen circulirenden Blute zukommt. Davon kann man sich durch die Vergleichung des Standes zweier Manometer überzeugen, von denen eines in einen Drüsenausführungsgang, das andere in das arterielle Gefäss der Drüse eingebunden ist. — S. auch Lymphdrüsen. M. Möller.

In der Botanik nennt man Drüsen, Honigdrüsen, Nectarien, alle diejenigen Blüthentheile, welche (behufs Anlockung der Insecten) zuckerhaltige Säfte secerniren. An ihrer Bildung können sich sehr verschiedene Theile der Blüthe betheiligen, sowohl der Blüthenboden, besonders der Discus, als das Perigon

(Honiggrübchen bei *Ranunculus*, Sporn bei *Orchis*), wie auch die Staubfäden (Laurineen). Man hat aber auch ganz allgemein alle Secretionsorgane der Pflanzen mit dem Namen Drüsen belegt, also sowohl die im Innern liegenden Secretbehälter (schizogenen und lysigenen Ursprunges), sogenannte „innere Drüsen", als auch die von der Epidermis gebildeten „äusseren Drüsen". Jetzt wendet man die Bezeichnung Drüse, wenn überhaupt, nur für die äusseren Secretionsorgane noch an, also z. B. für die Oeldrüsen der Labiaten und Compositen, für die sogenannten Leimzotten oder Colleteren der Blattknospen und ähnliche Bildungen. Diese Drüsen sind epidermale Bildungen, also Trichome. Man nennt sie Drüsenhaare und unterscheidet wohl den Drüsenstiel und das Drüsenköpfchen. Letzteres secernirt meist zwischen die Membran und die blasig aufgetriebene Cuticula das Secret. Vergl. auch Haare.

Tschirch.

Drüsenpest, Bubonen- oder Beulenpest ist eine acute, meist fieberhafte Infectionskrankheit, bei der es zur Entzündung von Lymphdrüsen mit Neigung derselben zur Vereiterung kommt. Bei schwereren Fällen bilden sich Blutaustritte und Carbunkel auf der Haut; von dieser Erscheinung erhielt die Krankheit im Mittelalter den Namen der „schwarze Tod". Am ärgsten wüthete die Seuche in Europa im 14. Jahrhundert. Seit Mitte dieses Jahrhunderts blieb Europa verschont, obwohl im Jahre 1878—79 die Gefahr nahelag, dass sich von den Ufern der Wolga aus die Pest verbreite. Indien und Vorderasien werden als die Heimat der Drüsenpest angesehen. Als wirksames Vorbeugungsmittel gegen die Ausbreitung der Pest hat sich das Verbrennen, sowohl der Leichen Pestkranker, als auch aller Effecten, welche mit den Kranken in Berührung waren, erwiesen. Wo es immer angeht, soll auch das Wohnhaus des Erkrankten durch Feuer zerstört werden.

Drummond'sches Licht, Hydrooxygenlicht, Kalklicht, nennt man jenes Licht, welches durch das Weissglühen eines Kreidekegels in der Knallgasflamme erzeugt wird und sich durch grosse Intensität auszeichnet. Es wurde von DRUMMOND im Jahre 1826 erfunden und früher häufig zu Signalen, ferner auf Bühnen, bei Nebelbilderapparaten und Mikroskopen, sogar zur Beleuchtung von Gebäuden und Strassen angewendet. Gegenwärtig ist es vollständig vom elektrischen Licht verdrängt.

Pitsch.

Drupa ist eine Schliessfrucht, charakterisirt durch ein steinhartes Endocarp, welches den Samen als Gehäuse umgibt. Das Mesocarp ist meist dick, fleischig, von einem häutigen Endocarp bedeckt. Beispiele geben alle Arten Steinobst.

Drusenasche, die durch Verbrennen der Weintrester und Weinhefe (Druse) erhaltene Asche, ist stark kaliumhaltig und bildet deshalb ein gutes Material zur Herstellung von Pottasche.

Drusenbranntwein, Drusenschnaps, das durch Destillation der Weinhefe gewonnene alkoholhaltige Product.

Drusenöl, Weinöl, Cognacöl, ein zum grossen Theil Oenanthäther enthaltendes, aus der Weinhefe durch Zusatz von Schwefelsäure und Destilliren mit Wasserdampf erhaltenes Product. Es bildet eine bei 225—230° siedende farblose Flüssigkeit von 0.86 spec. Gew. und wird zur Bereitung von künstlichem Cognac benützt.

Drusenschwarz, Rebenschwarz, Frankfurterschwarz, Hefenschwarz, heisst die durch Verkohlen des Destillationsrückstandes der Cognacöl-Bereitung in geschlossenen eisernen Gefässen erhaltene Kohle, welche entweder unter den obigen Namen als schwarze Farbe verwendet, oder durch Auslaugen mit Wasser auf Pottasche weiter verarbeitet wird.

Drusenpulver (für Pferde bei Drüsen, Kropf, Mangel an Fresslust u. s. w.) wird fast in jeder Apotheke nach eigenem Recept bereitet, in allen Mischungen aber ist *Antimonium crudum* ein Bestandtheil. Nachstehend zwei erprobte Vorschriften: Je 5 Th. *Flores Sulfuris, Fructus Foeniculi, Radix Carlinae* und *Antimonium crudum,* je 1 Th. *Radix Asari* und *Herba Hyoscyami,* 15 Th. *Fructus Juniperi.* — Je 1 Th. *Herba Absinthii, Fructus Juniperi, Radix Gentianae, Radix Calami, Kochsalz* und *Glaubersalz,* je 2 Th. *Semen Faenugraeci* und *Antimonium crudum.*

Dryobalanops, Gattung der *Dipterocarpaceae* mit nur einer Art: *Dryobalanops Camphora Colebr. (D. aromatica Gaert.).* Der auf den malayischen Inseln (Sumatra, Borneo, Labuan) heimische Baum besitzt gestielte, eiförmige, dicht fiedernervige Blätter und kleine, lineal-lanzettliche, hinfällige Nebenblätter. Die rispigen Inflorescenzen bestehen aus actinomorphen Zwitterblüthen. Kelch 5spaltig, 5 weisse, den Kelch überragende Kronenblätter, zahlreiche Staubgefässe, Fruchtknoten 3fächerig, zu einer 3klappigen Kapsel sich entwickelnd, welche am Grunde von den vergrösserten Kelchzipfeln eingeschlossen ist. Der (durch Abort) einzige Same besitzt fleischige Cotyledonen, von denen das grössere um das kleinere herumgewunden ist.

In den Höhlen und Spalten alter Stämme finden sich krystallinische Massen eines eigenthümlichen Kamphers, welcher von den Eingeborenen herausgeschabt und in unvollkommen gereinigtem Zustande in den localen Handel gebracht wird. Nach Europa gelangt dieser sogenannte Borneo- oder Baros-Kampher nicht. — Vergl. Camphora, Bd. II, pag. 511.

Dualin ist ein von DITTMAR erfundenes, dem Dynamit nahestehendes Sprengmittel. Es ist ein Gemenge von Nitroglycerin mit Sägespähnen oder dem Holzstoff der Holzstoffpapierfabriken, welcher vorher mit einem Gemisch von Schwefelsäure und Salpetersäure behandelt wurde. Das zum Tränken mit Trinitroglycerin verwendete Vehikel ist also nicht so indifferent als beim NOBEL'schen Dynamit, insofern es Nitrocellulose enthält. (Vergl. auch Explosivstoffe.)

Ganswindt.

Dualistische Theorie. Dieselbe war die Vorläuferin der atomistisch-molekularen Theorie, und lag bis vor etwa 20—25 Jahren allen üblichen Formeln der anorganischen Chemie zu Grunde. Man ging von der Ansicht aus, dass stets, mit Ausnahme der Elemente selbst, jeder chemische Körper aus zwei gleich einfach oder gleich complicirt zusammengesetzten Stoffen oder Körpern bestehe. Man theilte zu dem Ende die chemischen Verbindungen in binäre: Verbindungen von Element mit Element (z. B. Kohlensäure CO_2 oder Kali KO), tertiäre: Verbindungen zweier binärer Verbindungen (z. B. Schwefelsäurehydrat $SO_3 . HO$; kohlensaures Natron $NaO . CO_2$): quaternäre: Verbindungen zweier tertiärer Verbindungen (z. B. Alaun $Al_2O_3, 3SO_3; KO, SO_3$) und so fort. Es muss zugestanden werden, dass dieses dualistische System, zumal wenn es consequent durchgeführt wurde, fast alle Erscheinungen auf dem Gebiete der anorganischen Chemie zu erklären vermag. Zur Zeit der Herrschaft des dualistischen Systems war die organische Chemie noch verhältnissmässig wenig entwickelt und begnügte sich vielfach noch mit den empirischen Formeln. Das Bestreben, das dualistische System auch in der organischen Chemie einzuführen, führte zur Theorie der organischen Radicale, welche dann in gewissem Sinne auch wieder rückwirkende Aeusserungen auf die anorganische Chemie hatte und z. B. zur Annahme des hypothetischen Radicals Ammonium NH_4 führte. Die Radikaltheorie führte die organischen Verbindungen analog den anorganischen in dualistischem Sinne auf; die sich daraus ergebenden Inconsequenzen der verschiedensten Art, unterstützt durch die sich bahnbrechenden Anschauungen über die chemische Structur, brachte dann schliesslich die dualistische Theorie zu Falle.

Ganswindt.

Dubock, volksth. Name für *Equisetum arvense L.*

Dubois' Pulvis escharoticus (Poudre arsénicale escharotique) ist eine Mischung von 16 Th. *Cinnabaris,* 1 Th. *Acidum arsenicosum* und 8 Th. *Sanguis Draconis.*

Duboisia, Gattung der *Solanaceae,* Abtheilung *Salpiglossideae:* charakterisirt durch 5zähnigen Kelch, 4 zweimächtige, fruchtbare Staubgefässe nebst einem fünften unfruchtbaren. Kleine zweifächerige Beerenfrüchte mit wenigen Samen.

Duboisia myoporoides R. Br. ist strauchartig bis 5 m hoch, ihre Blätter bis zu 15 cm lang und 3 cm breit, länglich lanzettlich, ganzrandig und an den Kanten

Fig. 88.



Blatt von *Duboisia myoporoides* (nach Moeller).

Fig. 89.



Epidermis der Unterseite des *Duboisia*-Blattes mit Kali erwärmt; *st* Spaltöffnungen, *h* ein Haar. — Vergr. 250. (Nach Moeller.)

etwas nach unten umgebogen. Der Mittelnerv tritt beiderseits stark hervor, und von ihm gehen fast rechtwinklig Seitennerven ab, welche sich am Rande verschlingen (Fig. 88). In der Droge des Handels, welche aus Australien, insbesondere aus Neu-Caledonien und Neu-Guinea zu uns gelangt, sind höchstens kleinere Blätter unversehrt enthalten, meist sind nur Bruchstücke vorhanden, welche sehr leicht zerbrechen. Geruch fehlt, der Geschmack ist bitterlich. Als besonderes Kennzeichen der Blätter kann gelten, dass der Mittelnerv nach oben und unten parenchymatöse Auswüchse bildet.

Die der Droge beigemengten Blattstiele sind längsrunzlig und zeigen auf dem Querschnitt grosse, kreisförmige, getüpfelte Markzellen, die durch eine dunkle Zone vom strahligen Holzkörper getrennt sind.

Die Epidermis der Unterseite der Blätter, aus polygonalen Zellen bestehend, zeigt nach MOELLER (Fig. 89) beim Kochen mit Kalilauge zahlreiche Krystallnadeln. Spaltöffnungen sind nur auf der Unterseite vorhanden.

Die Anwendung der Duboisiablätter beruht auf dem Gehalt an Duboisin. Zu Augenwässern wird das Extract im Verhältniss von 5.0 : 30.0 verordnet.

Als Verwechslungen werden die Blätter von *Duboisia Hopwoodii*, der Pituripflanze, angeführt, welche aber schmal lineal sind und eine feine, oft zurückgebogene Spitze haben. Ob die angegebene eigenthümliche Bildung des Mittelnervs auch dieser Species zukommt, kann wegen Mangels an Material nicht festgestellt werden. Sie enthalten das flüssige Alkaloid Piturin. Prollius.

Duboisin ist ein festes krystallisirtes Alkaloid in der *Duboisia myoporoïdes*, welches von LADENBURG für identisch mit Hyoscyamin gehalten wird; es gehört zu den mydriatisch wirkenden Alkaloiden und seine Wirkungen auf den Organismus, sowohl bei innerer Anwendung, wie bei Application auf die Bindehaut, übertreffen wesentlich die des Atropins; daher das Duboisin und das Duboisinsulfat nur mit grosser Vorsicht angewendet werden darf, meist nur als Ersatz des Atropins in der Ophthalmiatrie. Chemisch verhält es sich ganz wie Hyoscyamin (vergl. auch dieses). Die tödtliche Dosis des Duboisins dürfte bei 0.05 liegen.

Ganswindt.

Duboisinsäure, eine aus den Blättern von *Duboisia Hopwoodii* dargestellte krystallisirbare, nicht näher charakterisirte Säure.

Ducatensamen, volksth. Bez. für *Semen Psyllii.*

Duckstein. Ein in der Natur vorkommender, kalkarmer Cement, s. Cement, Bd. II, pag. 613.

Dudley's Reagens auf Glukose ist eine Auflösung von Wismutnitrat in wenig Salpetersäure, die mit gleichviel Essigsäure versetzt und hierauf mit dem Zehnfachen destillirten Wassers verdünnt ist. Die Lösung hält sich gut und kann beliebig verdünnt werden, ohne sich zu trüben. Zum Gebrauch wird die Glukose oder Harnzucker enthaltende Flüssigkeit alkalisch gemacht, einige Tropfen des Reagens zugesetzt und 20—30 Secunden lang zum Kochen erhitzt. Bei Gegenwart von Glukose oder Harnzucker tritt durch Reduction des Wismutsalzes Schwarzfärbung ein.

Düngemittel. Die Pflanzen bedürfen zu ihrer Nahrung ausser Wasser der Kohlensäure, welche sie aus der Luft aufnehmen, ferner von im Boden enthaltenen Stoffen der Phosphorsäure, Salpetersäure, Schwefelsäure, des Kalis, Kalkes, der Magnesia und des Eisenoxyds. Schwefelsäure, Kalk, Magnesia und Eisenoxyd enthalten die meisten Bodenarten in überreichlicher Menge, während Phosphorsäure, Salpetersäure und Kali meist in nicht zureichender Menge vorhanden sind, also gerade diejenigen Nährstoffe, welche die Entwickelung der Pflanze nach allen Richtungen hin befördern.

Um den Bedarf der Pflanzen an diesen Stoffen zu decken, reicht der in vielen Wirthschaften selbst erzeugte Stallmist vollkommen aus. Wo der Stalldünger nicht ausreicht, um die Verluste an Nährstoffen zu ersetzen oder wo ein Missverhältniss in der Zusammensetzung der Nährstoffe im Boden eingetreten ist, hat man zur Anwendung künstlicher Düngemittel als „Hilfsdünger" (Stallmist ist Hauptdünger) schreiten müssen.

Die künstlichen Düngemittel, wie sie das Mineralreich, sowie zu diesem Zwecke fabrikmässig hergestellte Producte und zahlreiche gewerbliche Abfälle bieten, gewähren dem Landwirthe noch folgende specielle Vortheile.

1. Auf Neuland können höhere Erträge als durch ausschliessliche Stallmistdüngung erzielt werden. 2. Ein schneller Fruchtwechsel ist ermöglicht. 3. Mangelhafter Stand der Saaten kann aufgebessert werden. 4. Sie wirken specifisch günstig auf die Entwickelung bestimmter Culturpflanzen. So werden Cerealien und Raps in ihrem Gedeihen durch Düngung mit Knochenmehl, Peruguano, Kalksuperphospaten

und Chilisalpeter begünstigt: Wurzelgewächse durch Superphosphat mit Chilisalpeter oder Peruguano: Hülsenfrüchte, Grünfutterpflanzen (besonders kleeartige) und Wiesengräser durch Holzasche, Stassfurter Kalisalze, Gyps.

Die Düngemittel des Handels theilt man nach ihrer Wirkung und Zusammensetzung ein in:

A. Direct wirkende Düngemittel.

I. Phosphorsäuredünger. Mineralphosphate, Guanophosphate, Knochenphosphate, Präcipitate, Thomasschlacke, Superphosphate.

II. Stickstoffdünger. Salpeter, Ammoniaksalze, thierische Abfälle und gewerbliche Nebenproducte.

III. Stickstoff- und phosphorsäurehaltige Düngemittel. Peruguano, aufgeschlossener Peruguano, gedämpftes und aufgeschlossenes Knochenmehl, Ammoniaksuperphosphate, thierische und gewerbliche Abfälle.

IV. Kalihaltige Düngemittel. Stassfurter Salze, Holzasche und gewerbliche Abfälle.

B. Indirect wirkende Düngemittel.

Kalk, Gyps, Mergel, humusbildende Substanzen.

Hauptbedingungen für eine erfolgreiche Anwendung künstlicher Düngemittel sind: 1. Möglichst feinpulverige Beschaffenheit des Düngemittels. 2. Möglichst innige und gleichmässige Vertheilung in den oberen Bodenschichten durch Einpflügen und Eineggen. 3. Möglichste Wasser- oder doch Bodenlöslichkeit der wirksamen Bestandtheile.

Das Ausstreuen der Düngemittel geschieht am besten mit der Hand.

A. Direct wirkende Düngemittel.

I. Phosphorsäuredünger.

1. Natürliche Phosphate.

a) Mineralische Phosphate.

Die Mineralphosphate sind frei von organischen Resten; nur die Koprolithen enthalten Spuren von Kohlenstoff. Von amorphen Phosphaten sind folgende zu erwähnen:

Sombrero- und Navassaphosphat mit 30—36 Procent Phosphorsäure (P_2O_5). Sie finden sich auf den Inseln gleichen Namens.

Koprolithen sind entstanden aus den Excrementen ausgestorbener Thiergeschlechter, besonders denen des Ichthyosaurus. Im Handel werden sie als „Kothsteine" bezeichnet. Fundorte für Koprolithen sind England, Conecticut, Frankreich, Russland, Gegend von Aachen und Königslutter bei Braunschweig. Ihr durchschnittlicher Gehalt an Phosphorsäure beträgt 20—27 Procent. Zur Verarbeitung auf Superphosphate eignen sie sich wegen ihres bedeutenden Eisengehaltes schlecht.

Carolinaphosphat enthält ziemlich viel Eisenoxyd und Thonerde und neben circa 50 Procent Tricalciumphosphat circa 10 Procent $CaCO_3$. Die beste Waare, das „Riverphosphat" enthält 27.6 Procent Phosphorsäure und 42.9 Procent Kalk. Es eignet sich wie die Koprolithen schlecht zur Superphosphatfabrikation.

Lotphosphat vom Flusse gleichen Namens im Departement Tarn et Garonne. Der Phosphorsäuregehalt beträgt 33—38.5 Procent. Es eignet sich wegen seines geringen Eisenoxydgehaltes und hohen Phosphorsäuregehaltes zur Superphosphatbereitung.

Krystallisirte Mineralphosphate sind die Phosphorite und Apatite. Man unterscheidet:

Estremaduraphosphorit, ein apatitartiges, krystallinisches Gestein, welches sich auf Gängen des silurischen Schiefers findet. Es enthält etwa 32 Procent Tricalciumphosphat mit circa 37.6 Procent Phosphorsäure, daneben Fluorcalcium und Chlorcalcium. Sein Gehalt an Fluor wirkt wie bei allen Apatiten ...nd bei seiner Verarbeitung zu Superphosphat.

Caceres-Phosphat mit 32—33 Procent Phosphorsäure. Es wird bei Caceres in Spanien gewonnen.

Canada-Apatit (Laurenzia-Apatit) findet sich in den Provinzen Ontario und Ottawa in Canada, die beste Sorte auf der Laurenziamine. Es enthält durchschnittlich 37 Procent Phosphorsäure nebst Fluorcalcium und kohlensaurem Kalk.

Lahnphosphorit (Staffelit). Sein Fundort ist Staffel bei Limburg a. d. Lahn. Man unterscheidet drei Sorten mit einem durchschnittlichen Gehalt von 24, 32 und 38 Procent Phosphorsäure. Die Herstellung des für den Markt bestimmten Productes ist wegen der ungleichmässigen Beschaffenheit des Rohmaterials ausserordentlich mühsam. Ebenso ist die Herstellung von Superphosphaten wegen des hohen Eisengehaltes des Phosphorits sehr schwierig.

b) Guanophosphate.

An den Küsten und auf den Inseln des stillen Oceans und anderer Meere finden sich gewaltige Ablagerungen von Excrementen der Seevögel, welche wesentlich aus Tricalciumphosphat bestehen, während die stickstoffhaltigen Bestandtheile derselben durch Verwesung und Auswaschen verloren gegangen sind.

Diese Guanophosphate können nur ausnahmsweise roh verwendet werden, z. B. auf humosen oder gar moorigen Böden; sie dienen fast ausschliesslich zur Herstellung von Superphosphaten. Ihr Gehalt an Phosphorsäure ist sehr verschieden; er beträgt 34—46 Procent; ein Stickstoffgehalt von 0.2—1.0 Procent (in den Superphosphaten höchstens 0.6 Procent) kommt bei der Berechnung des Düngerwerthes nicht in Betracht. Man unterscheidet zwei Gruppen, den Inselguano und Guano des Festlandes.

Inselguano. Das grösste Lager, welches jetzt fast erschöpft ist, fand sich auf der Bakerinsel. Unter dem Namen Bakerguano werden meist auch die Guanosorten zusammengefasst, welche von den Howland-, Malden-, Jarvis-, Starbuk-, Enderbury-, Phönix-, Raza- und anderen Koralleninseln stammen. Aehnliche Guanos finden sich auch auf den Lacepede-, Browns-, Fanning-, Huan-, Curaçao-, Aves- und Surpriseinseln und bei Sidney.

Diese Guanosorten sind aus den Excrementen, Nahrungsresten, todten Leibern und Eiern von Seevögeln entstanden. Der durchschnittliche Gehalt an Phosphorsäure ist für Bakerguano 34.8 Procent, in Krusten 45.9 Procent, Howlandguano 34.1 Procent, Maldenguano 35.6 Procent, Phönixinselguano 38.7 Procent, Starbukguano 37.8—41.3 Procent, Enderburyguano 41.2 Procent, Curaçaoguano 40 Procent, Razaguana 36.5, Jarvisguano 23 Procent, Avesguano 33.8 Procent, Sidneyguano 34.4 Procent.

Guanophosphate des Festlandes. Mejillonesguano von der Mejillonesbay in Chile. Er enthält durchschnittlich 32.9 Procent Phosphorsäure als Calcium- und Magnesiumphosphat; daneben kleinere Mengen von Gyps, kohlensaurem Kalk und organischer Substanz mit etwa 0.9 Procent Stickstoff.

c) Knochenphosphate.

Hierher gehören die Spodiumabfälle, welche bei der Bereitung und Wiederbelebung der Knochenkohle entfallen. Diese Abfälle führen im Düngerhandel auch die Namen „Wasch- oder Schlammkohle", die unbrauchbar gewordene Knochenkohle der Zuckerfabriken, gebrauchte Knochenkohle.

Sie enthalten 11.5—34.5 Procent Phosphorsäure. Die Knochenasche stammt aus den baumlosen Grasebenen Südamerikas, wo die getrockneten Knochen der Schafe und Rinder das einzige Brennmaterial bilden. Jetzt sind die grossen Vorräthe, die sich in der Nähe der menschlichen Wohnungen ansammelten, fast erschöpft. Der mittlere Gehalt der Knochenasche an Phosphorsäure beträgt 35.4 Procent. Sowohl Knochenkohle als Knochenasche werden ausschliesslich zu Superphosphaten verarbeitet.

2. Künstliche Phosphate.

a) Thomasschlacke.

Sie stammt von der Entphosphorung des Eisens nach dem Verfahren des Engländers GILCHRIST THOMAS. Bei der Reduction der phosphorhaltigen Eisenerze im Hohofen bildet sich Phosphoreisen, dessen Entphosphorung früher nicht gelang. Statt der feuerfesten Ziegelsteine, mit denen der Converter früher ausgefüttert war, verwendet THOMAS Steine, welche aus erbsengross gemahlenem, todtgebranntem Dolomit hergestellt werden, indem sie mit Theer gemengt, zu Steinen geformt und erhitzt werden, wobei die coaksartige Theerkohle die Masse fest zusammenhält. Ausser diesem basischen Futter des Converters verwendet man zur Bindung der durch Verbrennung des Siliciums und Phosphors entstehenden Kiesel- und Phosphorsäure gebrannten Kalk als basischen Zuschlag. Die so entstehende Schlacke enthält 11—23 Procent Phosphorsäure, 38—59 Procent Kalk (im Mittel 17.5 Procent Phosphorsäure, 50 Procent Kalk). Diese Schlacken verarbeitet man frisch oder nachdem sie $^1/_2$—1 Jahr lang im Freien verwittert sind, indem man sie durch Kollergänge und Mühlen zerkleinert. Nach SCHEIBLER'S Verfahren zerlegt man die Schlacke durch Ansaigern in einen phosphorsäurereicheren und -ärmeren Theil, indem man sie in flüssigem Zustande in ein mit schlechten Wärmeleitern bekleidetes Gefäss giesst und sie darin sehr langsam erkalten lässt. In dem oberen Theile sammelt sich der phosphorsäurereichere Theil an, in dem unteren der phosphorsäureärmere, der zugleich auch reicher an Eisenoxydul und -Oxyd ist. Man nimmt als wirksamen Bestandtheil der Thomasschlacke Tetracalciumphosphat, $Ca_4 P_2 O_9$, an. Für die Wirksamkeit der Thomasschlacke ist ganz besonders die Feinkörnigkeit von Einfluss.

b) Präcipitate.

Leimkalk, präcipitirter phosphorsaurer Kalk, wird bei der Leimfabrikation als Nebenproduct erhalten, durch Ausziehen der mineralischen Bestandtheile der Knochen durch Salzsäure (wobei die leimgebende Substanz ungelöst bleibt) und vorsichtige Neutralisation dieses Auszuges mit Kalkmilch. Wenn ein Ueberschuss von Kalk vermieden wird, so erhält man ein sehr wirksames Düngemittel, welches wesentlich aus Dicalciumphosphat besteht, während bei Anwendung eines Ueberschusses an Kalk ein Theil der Phosphorsäure in das langsamer wirkende Tricalciumphosphat übergeht. Der Phosphorsäuregehalt beträgt bei richtiger Darstellung 35—42 Procent.

Präcipitate aus Thomasschlacken. Sie werden im Wesentlichen wie das vorige Product hergestellt und haben dieselbe Zusammensetzung. Die fein gemahlene und geröstete Thomasschlacke wird nur mit so viel Salzsäure behandelt, dass der grösste Theil des Eisenoxyds etc. ungelöst bleibt, also wesentlich nur Phosphorsäure und Kalk in Lösung gehen; diese Lösung wird mit Kalk neutralisirt. Dieses Product enthält durchschnittlich 34 Procent Phosphorsäure.

Kladnophosphat. Auf der Albertinenhütte zu Kladno in Böhmen werden zur Entfernung der bei der Gewinnung des Eisens störenden Phosphorsäure die phosphorsäurehaltigen Eisenerze zerkleinert, geröstet, in Bassins mit Wasser übergossen und schweflige Säure eingeleitet. Beim Erhitzen dieser Lösung, welche die Phosphorsäure enthält, wird die schweflige Säure verflüchtigt, während phosphorsaure Thonerde ($AlPO_4$) sich niederschlägt. Dieser Niederschlag enthält durchschnittlich 31.5 Procent Phosphorsäure.

Die Wirkung der Präcipitate ist eine allgemein günstige. Es werden Präcipitate auch aus anderen Phosphaten hergestellt.

c) Superphosphate.

Die Superphosphate werden hergestellt durch „Aufschliessen" der Rohphosphate durch Mischen derselben mit Schwefelsäure. Die Fabrikation der Superphosphate ist ungemein einfach, wenn das Rohmaterial wesentlich Kalkphosphat enthält; sehr

erschwert wird sie durch Anwesenheit von Eisenoxyd, Thonerde, Fluor u. a. Das Aufschliessen wird in kreisrunden ausgemauerten oder mit Blei ausgelegten Gruben vorgenommen, in welche zunächst die zum Aufschliessen einer bestimmten Quantität des Rohmateriales (circa 30 Centner auf einmal) nöthige Menge Schwefelsäure gebracht wird, worauf das am Rande der Grube bereit liegende, fein gemahlene Rohphosphat möglichst rasch und gleichmässig über die ganze Oberfläche der Säure ausgestreut wird, während die Masse fortwährend tüchtig umgekrückt wird. In vielen Fabriken wird die Mischung von Phosphat und Säure in schräg liegenden bleiernen Cylindern vorgenommen, in welchen sich eine mit bleiernen Flügeln schraubenartig besetzte Axe dreht. In eine am oberen Ende befindliche Trichteröffnung gelangt mittelst eines Distributors Phosphat und Schwefelsäure in richtigem Verhältniss. Am unteren Ende fliesst das Superphosphat als dünner Brei aus. Beim Aufschliessen reiner Kalkphosphate geht das Tricalciumphosphat in das lösliche Monocalciumphosphat über nach der Gleichung: $Ca_3 P_2 O_8 + 2 H_2 SO_4 = Ca H_4 P_2 O_8 + 2 Ca SO_4$.

Ist ein Ueberschuss von Kalk oder anderen Basen vorhanden, so muss entsprechend mehr Schwefelsäure angewendet werden. Die zum Aufschliessen nöthige Schwefelsäure wird, wo sie nicht als Abfallsäure aus Anilinfabriken oder überhaupt billig von auswärts bezogen werden kann, in den Superphosphatfabriken selbst hergestellt.

Man verwendet eine Schwefelsäure von circa 50° B. (50 Procent SO_3), bei Knochenkohle von 60° B. (64 Procent SO_3). Je höher der Procentgehalt der angewandten Säure ist, um so höherprocentig fällt das Superphosphat aus. Eine zu starke Säure gibt ein steiniges ungleichmässiges Product. Beim Mischen der Schwefelsäure mit dem Phosphat findet eine bedeutende Wärmeentwickelung statt; nach einiger Zeit wird die Masse steif. Man bringt das Product so heiss als möglich auf Haufen in bedeckte Räume, wo es 8—14 Tage lang lagert und vor dem Verkauf gesiebt wird.

Häufig, z. B. bei der Verarbeitung von Baker- oder Mejillonesguano, bleibt die Masse feucht bis schmierig von freier Phosphorsäure (bei der Berechnung der zu verwendenden Schwefelsäure nimmt man die Phosphorsäure in den Rohphosphaten als Tricalciumphosphat an. Enthalten nun die Phosphate Magnesium oder Dicalciumphosphat, so wird ein Ueberschuss von Schwefelsäure angewandt und daher Phosphorsäure in Freiheit gesetzt). Am schwierigsten ist die Verarbeitung von Rohphosphaten, die erhebliche Mengen von Thonerde oder Eisen enthalten, wie z. B. des Lahnphosphorits. Es entsteht saures Eisenphosphat, welches bei der Erhitzung der Masse in neutrales Eisenphosphat ($Fe PO_4$) und freie Phosphorsäure zerfällt, die das Fabrikat schmierig macht. Diesem Uebelstande kann man durch schnelles Abkühlen der Masse einigermaassen vorbeugen. Ein anderer Uebelstand ist das nachträgliche Zurückgehen (Unlöslichwerden) eines Theiles der Phosphorsäure in diesen Superphosphaten. Um die Phosphorsäure dieser Phosphorite dennoch zu verwerthen, setzt man zu denselben so viel Schwefelsäure hinzu, dass die gesammte Phosphorsäure frei gemacht wird. Durch Mischen der so erhaltenen Phosphorsäure mit leicht aufschliessbaren Phosphaten erhält man die sogenannten „Doppelsuperphosphate“ mit bis gegen 40 Procent Phosphorsäure.

Das Zurückgehen der Phosphorsäure beruht auf der Bildung unlöslichen neutralen Eisen- und Thonerdephosphats.

Nach dem beschriebenen Verfahren werden Superphosphate hergestellt aus allen oben besprochenen natürlichen Phosphaten.

Durchschnittlicher Phosphorsäuregehalt einiger Superphosphate: Mejillonesguano 21.5 Procent, Bakerguano 21.8 Procent, Sombrerophosphat 20.2 Procent, Knochenkohle 16 Procent, Knochenasche 20—22 Procent, Lahnphosphorit (gewöhnlich) 15—19.4 Procent.

Die Wirkung der Superphosphate ist eine sehr rasche, da die Phosphorsäure wasserlöslich ist und von der Pflanze schnell aufgenommen wird. Ein anderer Vortheil ist die feine und gleichmässige Vertheilung, welche die Phosphorsäure bei

der Absorption im Boden erfährt. Man streut die Superphosphate zweckmässig kurz vor der Saat. Als Minimum der Düngung nimmt man 7.5 kg, gewöhnlich aber 10—12.5 kg löslicher Phosphorsäure pro Morgen an.

Die zurückgegangene Phosphorsäure der Superphosphate ist ebenfalls wirksam, wenngleich der wasserlöslichen nicht gleichwerthig.

II. Stickstoffdünger.

1. Salpeter.

Chilisalpeter (Caliche oder Terra salistrosa), salpetersaures Natrium ($Na NO_3$), findet sich in der peruanischen Provinz Torapaca, theils zu Tage tretend, theils von einer $^1/_2$—2 m dicken Schicht von Conglomeraten bedeckt. Er enthält ausser salpetersaurem Natrium auch salpetersaures Kalium, Kochsalz, Bromnatrium, Jodnatrium, jodsaures Natrium, Kalium und Calcium. Die Entstehung des Chilisalpeters ist noch dunkel; Einige nehmen an, dass er aus dem Natrium des Meerwassers und dem Stickstoff grosser Massen durch Meeresfluthen an das Land geschwemmter Algen entstanden sei, während nach einer anderen annehmbareren Ansicht er den Stickstoff einem an den Ufern eines jetzt eingetrockneten Natronsees befindlichen Guanolager verdankt. Der rohe Chilisalpeter, dessen Stickstoffgehalt sehr verschieden ist, wird durch Umkrystallisiren gereinigt und enthält dann 90—100 Procent salpetersaures Natrium mit 14.8—16.4 Procent Stickstoff. Da der Chilisalpeter den Stickstoff in der zur Aufnahme für die Pflanze günstigsten Form enthält, so ist seine Wirkung eine sehr rasche, eine Nachwirkung indessen nicht zu erwarten. Er darf nicht zu lange vor der Aussaat gestreut werden; als ausschliesslicher Dünger darf er nur ausnahmsweise verwendet werden. In der Regel ist er gleichzeitig mit schnell wirkenden Phosphaten (Superphosphaten) zu verwenden. Der Chilisalpeter verlangsamt die Vegetation und bedingt Spätreife, welcher Nachtheil durch die Frühreife bewirkende Phosphorsäure aufgehoben wird. Bei Anwendung des Chilisalpeters ist ein häufiges Eggen und Hacken geboten, da er an der Oberfläche des Bodens leicht die Bildung harter Krusten veranlasst.

Kalisalpeter wird als Dünger fast gar nicht mehr angewendet.

Kalinatronsalpeter mit durchschnittlich 14.9 Procent Stickstoff. Die Anwendung entspricht der des Chilisalpeters.

2. Ammoniaksalze.

Das für die Landwirthschaft in den Handel kommende schwefelsaure Ammoniak [$(NH_4)_2 SO_4$] wird jetzt fast ausschliesslich als Nebenproduct bei der Leuchtgasfabrikation aus Steinkohlen gewonnen, nur hier und da als Nebenproduct bei der Bereitung der Knochenkohle, neuerdings auch beim Hohofenprocess.

Das Gaswasser der Steinkohlengasfabrikation enthält Ammoniak hauptsächlich an Kohlensäure, Schwefelwasserstoff, Rhodanwasserstoff gebunden. Das Ammoniak wird aus dem Gaswasser durch Destillation mit gelöschtem Kalk ausgetrieben und in verdünnter Schwefelsäure aufgefangen.

Die so erhaltene Lösung von schwefelsaurem Ammoniak wird concentrirt und das Salz durch Krystallisation gewonnen. Das käufliche schwefelsaure Ammoniak enthält zuweilen Rhodanammonium, einen den Pflanzen, namentlich der Gerste, schon in kleinster Menge höchst schädlichen Körper; die Anwesenheit desselben lässt sich leicht an der blutrothen Farbe der Lösung erkennen, welche dieselbe nach Ansäuerung auf Zusatz von Eisenchlorid annimmt.

Auch den Stickstoff der Humussubstanz des Torfs führt man neuerdings nach dem GROUVEN'schen Patent durch Einwirkung überhitzten Wasserdampfes in Ammoniak über, welches der Landwirthschaft zu Gute kommt.

Die Ammoniaksalze werden früher ausgestreut als Chilisalpeter, der doch im Allgemeinen den Vorzug verdient, namentlich auf kalkarmen und sauren Böden.

Die Wirkung des Ammoniaks auf die Pflanze ist eine wesentlich langsamere, als die des Chilisalpeters, da der Stickstoff des Ammoniaks im Boden erst zu

Salpetersäure oxydirt („nitrificirt“) werden muss, ehe er für die Pflanze assimilirbar ist.

Von ammoniakhaltigen Substanzen ist noch zu erwähnen der Russ, der, von Steinkohle stammend, durchschnittlich 2.4, von Holz 1.3 Procent Stickstoff enthält. Ein den Ammoniaksalzen in seiner Wirkung gleichwerthiges Product, unreines salzsaures Trimethylamin, wird bei der Verarbeitung der Melasse nach dem Elutionsverfahren als Nebenproduct gewonnen.

3. Thierische Abfälle.

Dieselben enthalten den Stickstoff in der für die Pflanze am langsamsten assimilirbaren Form. Sie müssen alle mit Ausnahme des Blutmehls vor der Anwendung compostirt werden. Der Phosphorsäuregehalt kommt nicht in Betracht.

Wollstaub, wollene Lumpen, Filzabfälle u. s. w. enthalten sehr wechselnde Mengen von Stickstoff, durchschnittlich 5 Procent.

Leimkäse oder Leimkuchen besteht im Wesentlichen aus Kalk, vermischt mit leicht verweslichen thierischen Stoffen. Der durschnittliche Stickstoffgehalt beträgt 3 Procent.

Gerbereiabfälle bestehen aus einem Gemenge von Haaren und Kalk. Durchschnittlicher Stickstoffgehalt 1.4 Procent.

Fleischmehl, hergestellt aus dem Fleisch gefallener Thiere durch Kochen, Trocknen und Mahlen. Stickstoffgehalt circa 14.5 Procent.

Flechsenmehl ähnlich wie Fleischmehl.

Horn und Klauen werden gewöhnlich zuerst geröstet oder gedämpft und dann pulverisirt. Stickstoffgehalt circa 10 Procent. Gedämpftes Hornmehl ist für die Fäulniss im Boden besser vorbereitet als nicht präparirtes oder geröstetes.

Lederabfälle werden scharf getrocknet und mit dem „Reisswolf“ fein gepulvert. Stickstoffgehalt 9—10, zuweilen nur 4—5 Procent. Die Zersetzung im Boden ist eine sehr langsame.

Blutmehl. Das frische Blut enthält circa 20 Procent feste Bestandtheile, die wesentlich aus Albuminstoffen bestehen. Um dieselben von dem Wasser zu trennen, wird in das durch Umrühren bewegte frische Blut Dampf eingeleitet, wodurch es zu einer steifen flockigen Masse gerinnt. Nach dem Ablassen des Blutwassers wird das Gerinnsel getrocknet und fein gemahlen. Man kann das Blut auch durch Zusatz von Kalk zum Gerinnen bringen. Das Blutmehl enthält 12—15 Procent Stickstoff. Es wirkt schneller als die anderen thierischen Abfälle.

III. Stickstoff- und phosphorsäurehaltige Dünger.

1. Rohmaterialien.

a) Guanoarten.

Peruguano. Er besteht aus Zersetzungsproducten der Excremente von Seevögeln und verdankt die Erhaltung seines Stickstoffes günstigen klimatischen Verhältnissen. Der breiige Harn der Vögel, der den Stickstoff fast nur in Form von unlöslicher Harnsäure enthält, konnte nicht in den Untergrund verloren gehen. Der Peruguano bildet Ablagerung längs der ganzen Westküste Südamerikas. Von den in ihrer Zusammensetzung je nach dem Fundorte wechselnden Guanosorten war der von den Chinchainseln stammende der beste mit etwa 14 Procent Stickstoff und 12 Procent Phosphorsäure. Dieser Chinchaguano wurde schon von den alten Peruanern für die Landwirthschaft verwerthet. Nach vollständiger Erschöpfung dieses Lagers wurden andere Lager in Angriff genommen. Von diesen sind schon fast erschöpft die Lager von den Ballestas-, Guanape- und Macabi-Inseln (mit 9—12 Procent Stickstoff und circa 13 Procent Phosphorsäure).

Der jetzt in den Handel kommende Guano stammt fast ausschliesslich von Punta de Lobos (mit 8.3 Procent Stickstoff, 13.4 Procent Phosphorsäure), Pabillon de Pica (9.2 Procent Stickstoff, 13.5 Procent Phosphorsäure), Hua-

nillos (8 Procent Stickstoff, 15 Procent Phosphorsäure), Saldanhabay (9 Procent Stickstoff, 9.2 Procent Phosphorsäure), Ichaboe (8 Procent Stickstoff, 11.3 Procent Phosphorsäure). Ein ähnlicher Guano ist der egyptische mit 11 Procent Stickstoff, 9 Procent Phosphorsäure. In neuester Zeit kommt der Peruguano in gereinigtem Zustande in zwei Qualitäten in den Handel: Gemahlener Peruguano I. mit 7 Procent Stickstoff (als Salpetersäure, harnsaures, oxalsaures und schwefelsaures Ammoniak und als Chlorammonium), 14 Procent Phosphorsäure, 3 Procent Kali; gemahlener Peruguano II. mit 4 Procent Stickstoff, 20 Procent Phosphorsäure, 3.5—4 Procent Kali. In allen diesen Guanos ist fast die Hälfte der stickstoffhaltigen Substanz wasserlöslich, nämlich harnsaures und oxalsaures Ammoniak und kleine Mengen von Guanin.

Die Phosphorsäure ist grösstentheils als Tricalciumphosphat vorhanden und nur zum kleineren Theile durch Wechselwirkung der letzteren mit oxalsaurem Ammoniak löslich. Der Stickstoff wirkt verschieden, der als Ammoniak vorhandene schneller als der der Harnsäure. Da sowohl Stickstoff als Phosphorsäure des Peruguanos eine zur Aufnahme in die Pflanze günstige Form haben, so ist derselbe roh zu verwenden und meist vom Aufschliessen desselben abzusehen; ja für manche Böden ist der rohe Guano vorzuziehen, wie für Sandböden und kalkarme Böden. Vor den Ammoniaksuperphosphaten (s. unten) verdient er deshalb den Vorzug, weil Phosphorsäure und Stickstoff (und etwas Kali) darin inniger gemischt sind als es auf künstlichem Wege erreichbar ist.

Man rechnet zur Düngung 1—1½ Centner Peruguano pro Morgen, die tief untergepflügt werden müssen.

Fledermausguano, früher unter dem Namen sardinischer Guano im Handel, besteht wesentlich aus Koth und Leichen von Fledermäusen. Er findet sich an Küsten des Mittelmeeres, in Brasilien, Ungarn und in der Gegend von Krakau. Er enthält 2—3 Procent Stickstoff und 11—16 Procent Phosphorsäure, der Krakauer enthält circa 9 Procent Stickstoff.

Robbenguano ist vorzugsweise aus den Leibern von Robben entstanden. Er findet sich hin und wieder an der Küste Südamerikas. Sein Stickstoffgehalt ist geringer als der des Peruguanos.

b) Knochen.

Frische Knochen bestehen nach Heintz aus 26.5—30.6 Procent leimgebender Substanz mit 4—5 Procent N, 64.6—69.8 Procent $(Ca_3P_2O_8)_3CaCO_3$, 1.2 bis 2.1 Procent $Mg_3P_2O_8$, 1.8—2.2 Procent $CaFl_2$. Die in den Handel kommenden gekochten Knochen enthalten mehr oder weniger Verunreinigungen. Fossile Knochen und Knochenbreccien weichen in ihrer Zusammensetzung etwas ab. In unzerkleinertem Zustande finden die Knochen als Dünger keine Verwendung, selbst wenn sie zur Compostirung bestimmt sind, müssen sie vorher zerkleinert werden. Zum directen Ausstreuen auf den Acker eignen sie sich nur in präparirtem Zustande.

2. Präparirte Düngemittel.

a) Gedämpftes Knochenmehl.

Zur Herstellung des gedämpften Knochenmehls dienen die Abfälle von der Knopf- und Messerschalenfabrikation und der Knochenschrotfabriken, sowie die für diese Zwecke nicht brauchbaren kleineren und lockeren Knochentheile. Die Knochen werden zunächst in verschlossenen Gefässen 4 Stunden lang der Einwirkung von Wasserdampf von 4 Atmosphären Druck ausgesetzt („gedämpft"). Hierdurch wird nicht nur die Knochensubstanz mürber gemacht und die Knorpelsubstanz in Leim verwandelt, sondern auch das die Zersetzung der Knochenmasse verlangsamende Fett entfernt. Nachdem die so gedämpften Knochen getrocknet sind, werden sie durch Kollerwerke zermalmt und zwischen Steinen zu einem feinen Pulver gemahlen.

Ein normales Knochenmehl enthält circa 3.8 Procent Stickstoff und 23.2 Procent Phosphorsäure und nicht mehr als 4 Procent Sand; aus stark entleimten Knochen hergestellte Waare enthält weniger Stickstoff und ist phosphorsäurereicher. Das Entleimen der Knochen ist verwerflich, weil durch die Zersetzung der Leimsubstanz im Boden die Phosphorsäure den Pflanzen leichter zugänglich gemacht wird. Beim Ankauf und der Verwendung des Knochenmehls ist ganz besonders auf seine feinpulverige Beschaffenheit zu achten. Verfälschungen des Knochenmehls mit Steinnussabfällen, Gyps, Phosphoritmehl, schlechtem Leimkalk, Torfasche u. s. w. finden zuweilen statt. Zum Ausstreuen macht man das Knochenmehl durch Mischen mit Erde geeigneter; auch ein vorheriges Compostiren desselben ist vortheilhaft. Das Ausstreuen geschieht im Herbst und am besten mit der Hand; man wendet gewöhnlich 2—3 Centner pro Morgen an.

Das Knochenmehl wirkt mehrere Jahre lang nach; eine vollständige Ausnutzung findet in 3—4 Jahren statt.

b) Aufgeschlossenes Knochenmehl

wird ebenso wie die Superphosphate durch Behandlung mit Schwefelsäure hergestellt. Eine Schwierigkeit hierbei bildet der Umstand, dass das Product leicht nass und klumpig wird, dem man dadurch vorbeugen kann, dass man eine zum vollständigen Aufschliessen nicht ganz zulängliche Menge von Schwefelsäure anwendet. Es enthält durchschnittlich 2.6 Procent Stickstoff, 17.6 Procent Phosphorsäure. Man erhöht häufig den Stickstoffgehalt des Fabrikats durch Zusatz thierischer Stoffe, z. B. durch Zusatz von frisch geronnenem Blut (auf 100 Centner frischer Knochen etwa 120 Centner frisches Blut), wodurch man ein trockenes Product erhält, ferner von Horn, welches als fertiges Mehl zugesetzt wird, von Lederabfällen, welche in der zum Aufschliessen dienenden Säure aufgelöst werden und von anderen Abfällen, wie Fleisch, Fettgrieben u. s. w., die ebenfalls in Schwefelsäure gelöst werden.

c) Aufgeschlossener Peruguano

wird wie die Superphosphate aus dem feingemahlenen Rohguano durch Aufschliessen mit Schwefelsäure hergestellt; man wendet auf 100 Th. Rohphosphat 22 Th. Schwefelsäure von 66° B. an. Das Aufschliessen des Peruguanos erweist sich nur bei sehr niedrigem Stickstoffgehalt und bei seebeschädigter Waare als vortheilhaft. Der aufgeschlossene Peruguano enthält durchschnittlich 7 Procent Stickstoff, 9 bis 10 Procent Phosphorsäure und 2—3 Procent Kali. Er wirkt schneller als der rohe Guano, da sein Stickstoff und seine Phosphorsäure leichter löslich sind. Bezüglich der Zeit des Ausstreuens gelten für den aufgeschlossenen Peruguano dieselben Regeln wie für die Superphosphate.

d) Ammoniaksuperphosphate.

Die Herstellung der Ammoniaksuperphosphate geschieht einfach durch sorgfältiges Mischen von stickstofffreien Superphosphaten mit schwefelsaurem Ammoniak. Sie enthalten häufig wie das rohe schwefelsaure Ammoniak Rhodanammonium. Es sind verschiedene Sorten gebräuchlich mit 3—10 Procent Stickstoff und 9—15 Procent Phosphorsäure; davon mögen die drei gebräuchlichsten erwähnt werden:

I	mit	9—10	Procent Stickstoff,	9—10	Procent	Phosphorsäure
II	„	5—6	„ „	12—13	„	„
III	„	3—4	„ „	14—15	„	„

Für die Zeit des Ausstreuens der Ammoniaksuperphosphate gelten dieselben Regeln wie für die gewöhnlichen Superphosphate. Neuerdings kommt für Düngungszwecke auch phosphorsaures Ammoniak in den Handel.

3. Thierische und gewerbliche Abfälle.

Fleischmehl wird aus den Abfällen der Fleischextractfabriken und Abdeckereien durch Dämpfen, Trocknen und Mahlen hergestellt und ist ein Gemisch

von Fleischmehl mit Knochenmehl. Ein solches Product ist der Fray-Bentosguano mit durchschnittlich 5.8 Procent Stickstoff, 17.4 Procent Phosphorsäure; deutsches Fleischmehl ist etwas stickstoffreicher und phosphorsäureärmer. Diese Düngemittel kommen auch in aufgeschlossenem Zustande, zuweilen noch mit schwefelsaurem Ammoniak gemischt, in den Handel.

Fray-Bentosknochenmehl ist in Zusammensetzung, Anwendung und Wirkung dem einheimischen Knochenmehl ähnlich. Der durchschnittliche Gehalt beträgt an Phosphorsäure 25.1 Procent, an Stickstoff 3.8 Procent.

Fischguano wird an den Küsten von New-Foundland, Norwegen und Deutschland aus zur Nahrung untauglichen Fischereiabfällen ähnlich wie das Fleischmehl durch Dämpfen, Pressen, Trocknen und Mahlen der gedörrten Masse hergestellt. Der norwegische Fischguano enthält durchschnittlich 8.5 Procent Stickstoff, 13.8 Procent Phosphorsäure; Wallfischguano 7.6 Procent Stickstoff, 13.5 Procent Phosphorsäure; Polarfischguano 8.3 Procent Stickstoff, 13.9 Procent Phosphorsäure. Die Fischguanos äussern eine raschere Wirkung als Knochenmehl, sind aber sonst wie dieses zu verwenden.

Granatguano wird aus Granaten oder Garnelen durch Dämpfen, Pressen, um das Wasser zu entfernen, Dörren und Mahlen hergestellt. Er enthält circa 8 Procent Stickstoff, 3 Procent Phosphorsäure.

Poudrette ist getrockneter Latrinendünger, der nach dem Verfahren von LIERNOUR hergestellt wird, indem man den frischen Dünger mit Schwefelsäure versetzt, um das Ammoniak zu fixiren, ihn dann im Vacuum eindampft und auf rotirende, mit Dampf geheizte Walzen bringt, von denen das trockene Pulver durch Bürstenwalzen abgekratzt wird. Es enthält durchschnittlich 7.5 Procent Stickstoff, 2.7 Procent Phosphorsäure und 3.1 Procent Kali.

Scheideschlamm der Zuckerfabriken besteht im Wesentlichen aus kohlensaurem Kalk und Aetzkalk, wirkt aber ausserdem auch durch seinen Gehalt an Stickstoff und Phosphorsäure günstig. Er wird zweckmässig compostirt.

Verdorbene Kraftfuttermittel, Abfälle von der Fabrikation derselben und Oelkuchen, die sich zum Verfüttern nicht eignen. Sie enthalten je nach ihrer Abstammung sehr wechselnde Mengen von Stickstoff und Phosphorsäure und eignen sich sehr gut zum Compostiren.

IV. Kalidünger.

1. Kalisalze.

Die Steinsalzlager von Stassfurt (Prov. Sachsen) und Kalucz (Galizien) liefern in den Abraumsalzen ein unermessliches Material zur Herstellung von kalihaltigen Düngemitteln.

Das wichtigste derselben, der Carnallit, bildet die Hauptmasse des kalihaltigen Rohsalzes. Er hat die Zusammensetzung $KCl + MgCl_2 + 6H_2O$. Ausserdem enthält er kleine Mengen von Chlorcalcium, Kochsalz, Gyps und Eisenoxyd, welches ihm zuweilen eine gelbe bis rothe Farbe ertheilt. Er wird in rohem Zustande zu Düngezwecken verwendet. Sein Kaligehalt beträgt durchschnittlich 15 Procent.

Der Carnallit wird zur Herstellung von Chlorkalium verwendet, die auf der Zersetzbarkeit des Doppelsalzes mit Wasser beruht. Aus der Lösung wird Chlorkalium durch Auskrystallisiren gewonnen. Die Mutterlauge hiervon wird entweder zum Lösen neuer Mengen von Carnallit verwendet oder durch Eindampfen daraus das „Bühnensalz“ gewonnen, welches aus schwefelsaurer Kalimagnesia und Chlornatrium besteht. Durch Krystallisation der Mutterlauge des Bühnensalzes wird ein Salz von der Zusammensetzung des Carnallits gewonnen, welches wie oben behandelt wird. Das so gewonnene, getrocknete und für Düngezwecke gemahlene Chlorkalium enthält etwa 80 Procent KCl. Nach einem anderen Verfahren hergestellt, bei dem man zum Lösen des Carnallits ausschliesslich Mutterlauge

verwendet, enthält es etwa 98 Procent K Cl. Das gewöhnliche Chlorkalium mit 80—85 Procent KCl ist das „fünffache concentrirte Kalisalz“ des Handels. Die Darstellung des schwefelsauren Kalis geschieht durch Zersetzung des Chlorkaliums mit Schwefelsäure. Für landwirthschaftliche Zwecke wird das Salz, welches 40—50 Procent Kali enthält, gemahlen. Der gereinigte Kainit wird aus dem Rohsalz durch Ausklauben des Steinsalzes erhalten und gemahlen in den Handel gebracht. Von anderen Düngesalzen ist zu erwähnen: das rohe schwefelsaure Kali, welches durch Calciniren des in den Klärbottichen sich absetzenden Schlamms oder des Bühnensalzes dargestellt wird (mit 7—12 Procent Kali); dreifach concentrirtes Kalisalz, mit etwa 30 Procent Kali, wird hergestellt durch Calciniren des „Rinnensalzes“, welches sich in den Röhren absetzt, in denen bei der Darstellung des Chlorkaliums die Lösungen sich bewegen. Durch Mischen des rohen schwefelsauren Kalis mit dem dreifach concentrirten Kalisalz erhält man „präparirten Kainit“ mit etwa 14 Procent Kali, „kainitisches Düngesalz“ und andere Producte.

Rohe schwefelsaure Kalimagnesia wird auch durch Calciniren des Kainits erhalten, und enthält etwa 17 Procent Kali; gereinigte schwefelsaure Kalimagnesia, aus Kainit dargestellt, enthält ungefähr 29 Procent Kali. Die Stassfurter Salze, deren Bestandtheile grösstentheils leicht löslich sind, wirken wesentlich durch ihren Gehalt an Kali und Magnesia. Das in einigen in reichlicher Menge enthaltene Chlornatrium kann eine indirect düngende Wirkung äussern, kann im Uebermaass aber auch schädlich wirken. Das Kali ist in diesen Salzen als schwefelsaures Salz oder als Chlorkalium enthalten und wird von den Zeolithen im Boden absorbirt; bei Anwendung von schwefelsaurem Salz bildet sich im Boden durch Umsetzung Gyps, der nicht nur nicht schädlich wirkt, sondern nützlich sein kann; aus Chlorkalium bildet sich das den Pflanzen schädliche Chlorcalcium. Diese schädliche Wirkung äussert sich bei Herbstdüngung nicht, da im Frühjahr das Chlorcalcium schon ausgewaschen ist. Dasselbe gilt auch vom Chlormagnesium. Durch Kalisalze soll weniger die Pflanze direct gedüngt als der Boden an Kali angereichert werden; nach anderer Auffassung wird ihnen überhaupt nur eine indirecte Wirkung zugeschrieben.

Vortheilhaft setzt man Kainit, rohe Kalimagnesia, Carnallit, auch Kieserit dem Stalldünger zu, dessen Zersetzung dadurch verlangsamt und dessen Ammoniak gebunden wird. Bezüglich der Bodenarten hat man die Erfahrung gemacht, dass die Wirkung der Kalisalze auf leichten Bodenarten, besonders aber auf moorigen Wiesen und meliorirten Moorböden eine sichere ist, während die physikalische Beschaffenheit schwerer Lehm- oder Thonböden dadurch verschlechtert wird. Man streut von den kaliärmeren Salzen 2—5 Centner, von den kalireicheren 1 bis 3 Centner pro Morgen, am besten im Herbst (auch für Sommerfrüchte) und pflügt gut ein; nur bei wenig absorbirendem Boden ist eine Frühjahrsdüngung vorzuziehen. Eine beschränkte Anwendung finden Kalisuperphosphate, die durch Mischung von schwefelsaurem Kali oder Chlorkalium mit Superphosphaten erhalten werden (mit 8—10 Procent Kali, 15—16 Procent Phorphorsäure) und phosphorsaures Kali.

2. Gewerbliche Abfälle.

Zu den kalihaltigen Düngemitteln zählt die Holzasche, welche von Laubhölzern durchschnittlich 10 Procent Kali, 3.5 Procent Phosphorsäure (und viel Kalk), von Nadelhölzern 6 Procent Kali, 2.5 Procent Phosphorsäure enthält. Ferner verdienen Erwähnung die kalihaltigen Rückstände der Blutlaugenfabrikation, kohlige Massen mit 10—12 Procent Kali und 5—6 Procent Phosphorsäure; Chlorkalium als Nebenproduct der Weinsäurefabrikation mit etwa 80 Procent K Cl; Elutionslauge von der Zuckerfabrikation mit durchschnittlich 2.3 Procent; Melasseasche mit 32 Procent Kali; endlich der Pfannenstein der Salinen mit 6 Procent Kali.

B. Indirect wirkende Düngemittel.

a) Mineralische Dünger.

Gebrannter Kalk wirkt durch Umsetzung mit im Boden enthaltenen Salzen, wodurch letzterer reicher an löslichen Nährstoffen, z. B. Kali, wird. Er befördert ferner die Zersetzung von Humussubstanzen und die Nitrificirung des darin enthaltenen Stickstoffs. In sehr stark humosen sauren Böden stumpft er die Säure ab und zersetzt das in solchen Böden enthaltene schädlich wirkende schwefelsaure Eisenoxydul (Eisenvitriol). Auch für kalkarme Thonböden empfiehlt sich eine Kalkdüngung im Herbst. Man wendet den Kalk am besten in dem feinpulverigen Zustande an, den er beim Löschen annimmt, darf ihn aber nicht an der Luft, sondern erst im Boden in kohlensauren Kalk übergehen lassen, da er sich dann weit feiner vertheilt. Man streut ihn am besten im Herbst auf die Stoppel, 4 bis 7 Centner pro Morgen, und pflügt ihn flach unter. Zähe Thonböden und stark humose Bodenarten vertragen eine stärkere Düngung als leichter Sandboden. Zur Kalkdüngung für Sandböden empfiehlt sich Mergel, der oft noch andere wichtige Nährstoffe enthält und von dem man grössere Quantitäten anwendet. Gaskalk von der Reinigung des Steinkohlengases besteht im Wesentlichen aus Aetzkalk und Gyps. Seines Gehaltes an den Pflanzen schädlichem Schwefelcalcium wegen empfiehlt es sich, ihn an der Luft verwittern zu lassen oder noch besser ihn zu compostiren. In seiner Wirkung vereinigt er die Eigenschaften des Aetzkalks und des Gypses. Wesentlich durch ihren Kalkgehalt (auch als Gyps) wirkt auch die Asche von Torf, Braunkohle und Steinkohle.

Gyps, schwefelsaurer Kalk, sowohl natürlicher als auch Gyps der Sodafabriken, Salinen, Stearin- und Traubenzuckerfabriken, bewirkt ähnlich wie der Kalk eine den Pflanzen günstige Zersetzung von unlöslichen Bodenbestandtheilen. Er wird auch als Einstreu in Ställe angewendet, da er Ammoniak bindet und die Zersetzung des Mistes verlangsamt.

Kochsalz, Chlornatrium, wirkt zersetzend auf die Zeolithe des Bodens, indem dadurch namentlich Kali löslich gemacht wird.

b) Organische Dünger.

Sie wirken fast nur als humusbildende Mittel, lockern den Boden und vermehren sein Absorptionsvermögen. Hierher gehören Gerberlohe, Sägespähne, Torf- und Braunkohlengrus.

Quantitative Analyse der Düngemittel.

I. Bestimmung der Phosphorsäure.

Zur Bestimmung der wasserlöslichen und Gesammtphosphorsäure löst man 20 g des Düngemittels in Wasser oder verdünnter Salpetersäure (20—30 ccm Salpetersäure von 1.4 spec. Gew.) in einem Literkolben, füllt mit Wasser bis zur Marke auf, mischt ordentlich durch Umschütteln und filtrirt die Lösung durch ein Faltenfilter. Superphosphate digerirt man in dieser Weise 3 Stunden lang unter häufigem Umschütteln bei gewöhnlicher Temperatur. Knochenmehl muss vor dem Auflösen in Salpetersäure von organischer Substanz durch Glühen befreit werden.

α) Titrimetrische Methode.

Diese Methode ist bei allen Düngemitteln anwendbar, die kein Eisen enthalten. Man wendet zum Titriren 50 ccm der Lösung von 20 g Phosphat in 1 l = 1 g Phosphat an, denen man 10 ccm Lösung von essigsaurem Natron (100 g krystallisirtes essigsaures Natron und 100 ccm concentrirte Essigsäure zu 1 l aufgefüllt) zusetzt. Wenn auf Zusatz des Ammoniumacetats sich die Flüssigkeit durch Ausscheidung von phosphorsaurem Eisenoxyd trübt, muss die Phosphorsäure gewichtsanalytisch bestimmt werden; opalisirt indess die Flüssigkeit nur, so kann man

die Spuren von phosphorsaurem Eisenoxyd vernachlässigen. Zu dieser Flüssigkeit setzt man aus einer Bürette durch reine Phosphorsäure titrirte Urannitratlösung hinzu (35.3 g $UO_2(NO_3)_2 + 6 H_2O$ in 1 l), von der 1 ccm möglichst genau 0.005 g Phosphorsäureanhydrid entspricht und erhitzt bis zum Kochen. Jetzt bringt man mittelst eines Glasstabes einen Tropfen der kochenden Flüssigkeit unmittelbar neben einen Tropfen einer Lösung von gelbem Blutlaugensalz und lässt beide Tropfen ineinander fliessen. Hat man eine nicht genügende Menge Uranlösung hinzugesetzt, was daran zu erkennen, dass keine Färbung an den Berührungsstellen der beiden Tropfen eintritt, so fährt man mit dem Zusatz derselben fort, während man von Zeit zu Zeit die Probe mit Blutlaugensalz macht, und zwar so lange, bis sich so eben eine schwache bräunliche Zone an der Berührungsstelle beider Tropfen zeigt. Jetzt ist die Titration beendigt; alle Phosphorsäure ist an Uranoxyd gebunden und unlöslich geworden, während die Braunfärbung des Blutlaugensalzes durch eine Spur im Ueberschuss zugesetzter Uranlösung bedingt wird. Die Anzahl der verbrauchten Cubikcentimeter Uranlösung ergeben durch Multiplication mit der 1 ccm derselben entsprechenden Phosphorsäuremenge die in einem Gramm des Phosphats enthaltene Menge Phosphorsäure. Diese Methode ist bei Baker- und Peruguano, bei Knochenmehl und Knochenasche sowie bei den meisten Superphosphaten anwendbar.

b) Gewichtsanalytische Bestimmung.

Zur gewichtsanalytischen Methode wendet man 25 ccm der Lösung von 20 g Phosphat in 1 l = 0.5 g an, zu welchen man bei 20procentigen Phosphaten 100 ccm Lösung von molybdänsaurem Ammoniak hinzusetzt. Diese Flüssigkeit wird bereitet durch Lösen von 300 g Molybdänsäure in 480 g Ammoniakwasser von 0.91 spec. Gew. und allmäligen Zusatz dieser Lösung zu einem vollkommen kalten Gemisch von 2200 g Salpetersäure von 1.4 spec. Gew. und 3 l Wasser. Von dieser Lösung entsprechen 100 ccm etwa 0.1 g P_2O_5. Nachdem man die Phosphatlösung mit dem molybdänsauren Ammoniak 4 Stunden lang bei 40—50° digerirt hat, sammelt man den gelben Niederschlag von phosphor-molybdänsaurem Ammoniak auf einem Filter und wäscht ihn mit dem verdünnten Fällungsmittel aus, dem man etwas Salpetersäure zugesetzt hat. Nun löst man den Niederschlag auf dem Filter mit verdünntem Ammoniakwasser (900 ccm Wasser mit 100 ccm Ammoniakwasser von 0.91 spec. Gew. gemischt) und setzt bei 20procentigen Phosphaten 10 ccm Magnesiamixtur hinzu, die durch Lösen von 150 g krystallisirten Chlormagnesiums und 210 g Chlorammonium in 2500 ccm Wasser unter Zusatz von 470 g Ammoniakwasser von 0.91 spec. Gew. erhalten wird. Nach zweistündigem Stehen sammelt man die gebildete phosphorsaure Ammoniakmagnesia auf einem Filter, wäscht mit der obigen verdünnten Ammoniakflüssigkeit aus, trocknet und glüht den Niederschlag im Platintiegel. Das Gewicht der pyrophosphorsauren Magnesia mit 0.63964 multiplicirt ergibt die in 0.5 g Phosphat enthaltene Menge Phosphorsäure.

Zur Bestimmung der zurückgegangenen Phosphorsäure wird citronensaures Ammoniak als Lösungsmittel angewandt. Die Mengenverhältnisse werden von verschiedenen Analytikern verschieden angegeben. Nach PETERMANN digerirt man 2 g des Phosphats 1 Stunde lang in einem $^1/_2$ Literkolben bei 35—40° mit 100 ccm Ammoncitratlösung vom spec. Gew. 1.09 (22 g Citrat in 100 ccm Wasser) und 5 ccm Ammoniakwasser von 0.91 spec. Gew. Dann füllt man den Kolben mit Wasser bis zur Marke, mischt ordentlich durch Schütteln und filtrirt. Von diesem Filtrat versetzt man 100 ccm entsprechend 0.4 g Phosphat mit 60 ccm Magnesiamixtur und etwa 50 ccm Ammoniakwasser von 0.91 spec. Gew. Das weitere Verfahren ist bereits oben beschrieben.

II. Bestimmung des Stickstoffs.

a) Bestimmung der Salpetersäure.

1. Indirecte Methode.

Man bestimmt im Chilisalpeter, wenn keine oder unbedeutende Spuren Schwefelsäure zugegen sind, zunächst das Wasser aus dem Gewichtsverlust von 5 g des Salpeters bei vorsichtigem Schmelzen. Das Chlor wird in einer Lösung von 5 g Salpeter durch Titriren mit einer Lösung von salpetersaurem Silber (17 g salpetersaures Silber in 1 l Wasser), der 1 ccm möglichst genau 0.00355 g Chlor oder 0.00585 g Chlornatrium entspricht, bestimmt. Man setzt zu der Salpeterlösung als Indicator einige Tropfen einer Lösung von gelbem chromsaurem Kali hinzu und lässt aus einer Bürette die Silberlösung so lange hinzufliessen, bis die Flüssigkeit beim Umrühren eine bleibende röthliche Färbung von chromsaurem Silber zeigt. Durch Multiplication der Anzahl der gebrauchten Cubikcentimeter Silberlösung mit der einem Cubikcentimeter entsprechenden Menge Chlornatrium erhält man die in 5 g enthaltene Menge des letzteren. Nach Abzug des Wassers und des Chlornatriums findet man im Rest die Menge des salpetersauren Natriums.

2. Directe Bestimmung.

Von directen Methoden der Salpetersäurebestimmung, deren mehrere gebräuchlich sind, möge nur die am meisten angewandte, von SIEWERT angegebene, erwähnt werden. Diese Methode beruht darauf, dass Salpetersäure durch nascirenden Wasserstoff in Ammoniak übergeführt wird. Zu diesem Zwecke bedient man sich einer gewöhnlichen Kochflasche, welche mittelst eines einfach durchbohrten Gummistopfens verschlossen und mit einer Vorlage von zwei communicirenden Kölbchen verbunden ist, in welchen sich die zur Absorption des Ammoniaks bestimmte, abgemessene Menge titrirter Schwefelsäure befindet. In den Kochkolben bringt man 1 g des Salpeters, 16 g festes Kalihydrat und 100 ccm Alkohol von 50 Procent. Hierauf schüttet man ein Gemenge von 4 g Eisenpulver und 8—10 g grobem Zinkpulver hinein, verschliesst den Kolben schnell und wartet, bis die lebhafteste Gasentwickelung vorüber ist, worauf dann die Flüssigkeit in dem Kochkolben ganz langsam und bis nahe zur Trockenheit überdestillirt wird. Die Säure ist so eingestellt, dass ein Cubikcentimeter derselben möglichst genau 0.007 g Stickstoff entspricht, und wird durch Natron-, Kali- oder Barytlauge zurücktitrirt, von der 1 ccm durch genau 1 ccm der Schwefelsäure neutralisirt wird. Als Indicator beim Titriren wendet man am besten Cochenilletinctur oder Phenolphtaleïn an. Aus der Menge der zum Neutralisiren der Säure nach der Operation erforderten Lauge ergibt sich die Anzahl der durch das gebildete Ammoniak neutralisirten Cubikcentimeter Säure, woraus sich der Stickstoffgehalt des Salpeters einfach berechnet. Statt titrirter Schwefelsäure kann man auch eine beliebige Menge verdünnter Salzsäure vorlegen, die man nach Beendigung der Reduction in eine Porzellanschale spült und mit Platinchlorid eindampft. Der Rückstand wird mit Alkohol übergossen und das gebildete Ammoniumplatinchlorid auf einem gewogenen Filter gesammelt, getrocknet und gewogen oder in einem Platintiegel geglüht, wobei metallisches Platin zurückbleibt. Aus dem Gewicht des Ammoniumplatinchlorids erhält man die Menge des Stickstoffs durch Multiplication mit 0.06071, aus dem Platin mit 0.14155.

b) Bestimmung des Ammoniakstickstoffs.

Zur Ammoniakbestimmung destillirt man 1 g der zu analysirenden Substanz mit starker Kali- oder Natronlauge oder gebrannter Magnesia und fängt das ausgetriebene Ammoniak in einer abgemessenen Menge titrirter Schwefelsäure auf. Im Uebrigen verfährt man beim Titriren, wie oben angegeben, oder bestimmt den Stickstoff auch aus dem Gewicht von Ammoniumplatinchlorid oder Platin.

c) Bestimmung des organischen und Gesammtstickstoffs.

Allgemein gebräuchlich ist die Methode von WILL und VARRENTRAPP, welcher sich neuerdings die KJELDAHL'sche Methode zur Seite stellt. Die Methode nach

WILL und VARRENTRAPP beruht darauf, dass der Stickstoff organischer Verbindungen in den meisten Fällen (bei Düngemitteln in allen Fällen) durch Glühen mit Natronkalk in Ammoniak übergeführt wird. Sie lässt sich anwenden zur Bestimmung des Stickstoffs in Knochenmehl, stickstoffhaltigen Superphosphaten, Peruguano und allen thierischen und vegetabilischen Substanzen. Zum Erhitzen der Substanz mit Natronkalk dient ein etwa 40 cm langes, einseitig zugeschmolzenes Rohr aus schwer schmelzbarem Glase, in dessen hinteres Ende man einige Gramm oxalsauren Kalk bringt, auf welchen man einen Asbestpfropf setzt. Dann füllt man die Röhre mit einer einige Centimeter langen Schicht von reinem gekörntem Natronkalk, hierauf bringt man die Mischung der Substanz, von der man 1 g anwendet, mit Natronkalk, bei Ammoniaksuperphosphaten zweckmässig unter Zusatz von etwas oxalsaurem Kalk oder Zucker, hinein, die man am einfachsten in der Weise herstellt, dass man den zur Mischung nöthigen Natronkalk auf einem Papier in dicker Schicht ausbreitet, darauf die abgewogene Substanz streut und alles zusammen von dem zusammengebogenen Papier in die Röhre gleiten lässt. Nun füllt man die Röhre vollends mit Natronkalk, setzt einen Asbestpfropf darauf und verbindet sie mittelst eines durchbohrten gut schliessenden Stopfens mit einem zu mehreren Kugeln ausgeblasenen Absorptionsapparat, in welchem sich die zur Aufnahme des Ammoniaks bestimmte titrirte Schwefelsäure oder verdünnte Salzsäure befindet. Hierauf erhitzt man die Röhre in einem Kohle- oder Gasofen von vorn nach hinten fortschreitend. Durch Zersetzung des im hintersten Theile der Röhre befindlichen oxalsauren Kalks in der Hitze bildet sich Kohlenoxyd, welches die letzten Spuren von Ammoniak aus der Röhre in die Vorlage treibt. Den Stickstoff des Ammoniaks bestimmt man titrimetrisch, als Platinsalmiak oder aus dem Gewicht des Platins wie oben.

Die neuerdings mehr und mehr in Aufnahme kommende KJELDAHL'sche Methode beruht darauf, dass organischer Stickstoff durch Erhitzen mit Schwefelsäureanhydrid in Ammoniak übergeführt wird. Man erhitzt 1 g, bei stickstoffarmen Körpern 2 g der zu untersuchenden Substanz in einem Kölbchen mit 20 ccm einer Schwefelsäure, die durch Mischen von 200 ccm Nordhäuser Vitriolöls mit 300 ccm englischer Schwefelsäure und 25 g Phosphorsäureanhydrid erhalten wird, unter Zusatz von 0.7 g gefällten (gelben) Quecksilberoxyds, bis die Flüssigkeit farblos erscheint, was in $1^1/_2$—2 Stunden erreicht ist. Dann setzt man 120—130 ccm einer 50procentigen Kalilauge hinzu und 25—30 ccm einer Lösung von 40 g Schwefelkalium in 1 l Wasser. Dann destillirt man das Ammoniak aus einem grösseren Kolben ab, absorbirt es und bestimmt es in der oben angegebenen Weise.

III. Bestimmung des Kalis.

Man löst etwa 20 g der zu analysirenden Substanz in einem Literkolben in wenig Wasser, erhitzt bis zum Kochen und setzt, um die Schwefelsäure auszufällen, tropfenweise Chlorbaryumlösung hinzu, bis dadurch in der klar abgesetzten Flüssigkeit keine Trübung mehr entsteht. Bei Anwesenheit von Phosphaten setzt man hierauf ohne zu filtriren zu der heissen Flüssigkeit Kalkmilch im Ueberschuss hinzu. Nach dem Erkalten füllt man bis zur Marke auf, mischt durch Umschütteln und filtrirt durch ein Faltenfilter. Von dem Filtrat erhitzt man $^1/_2$ l in einem Literkolben zum Sieden und setzt so lange Lösung von kohlensaurem Ammoniak hinzu, bis dadurch keine Trübung mehr in der Flüssigkeit entsteht, um überschüssiges Chlorbaryum und Calciumhydroxyd zu entfernen und erhält die Flüssigkeit im Kochen, bis die Kohlensäurentwickelung aufgehört hat. Nach dem Erkalten füllt man mit Wasser bis zur Marke auf, mischt durch Umschütteln und filtrirt durch ein Faltenfilter. Von dieser Flüssigkeit, die 10 g der zu untersuchenden Substanz im Liter enthält, dampft man 100 ccm = 1 g ein, verjagt das Chlorammonium und Ammoniumcarbonat durch Glühen, löst den Rückstand, filtrirt die Lösung, dampft wieder ein unter Zusatz einiger Tropfen Ammoniumcarbonatlösung, glüht wieder und wiederholt diese Operationen so lange, bis auf Zusatz von

kohlensaurem Ammoniak die Flüssigkeit nicht mehr getrübt wird. Dann dampft man die Lösung ein, glüht den Rückstand schwach zum Verjagen des Ammoniumcarbonats und dampft schliesslich mit Platinchlorid ein. Den Rückstand übergiesst man mit Alkohol, sammelt den Niederschlag von Kaliumplatinchlorid auf einem gewogenen Filter, trocknet und wägt ihn. Das Gewicht des Kaliumplatinchlorids, mit 0.19272 multiplicirt, ergibt das Gewicht des Kalis in einem Gramm.

Förster.

Dünndarm nennt man jenen Theil des Darmcanales, welcher sich durch grössere Länge und geringeres Caliber vom Dickdarme schon äusserlich unterscheidet. Vom Pförtner des Magens bis zu seiner Einmündungsstelle in den Dickdarm (zwischen Blinddarm und dem aufsteigenden Colon) misst der Dünndarm circa 5 m; infolge dieser grossen Längenausdehnung bildet der Dünndarm zahlreiche Schlingen in der Bauchhöhle. Man theilt ihn in drei Abschnitte: Zwölffingerdarm *(Duodenum)*, Leerdarm *(Jejunum)* und Krummdarm *(Ileum)*. Leer- und Krummdarm werden durch eine grosse Bauchfellfalte, das Dünndarmgekröse *(Mesenterium)*, an der Wirbelsäule aufgehängt. Durch die Länge ihres Gekröses erhalten die Dünndarmschlingen eine grosse Beweglichkeit; je beweglicher eine solche Schlinge, desto leichter drängt sie sich in Leisten- und Schenkelbrüche vor (s. Bruch). Die Schleimhaut des ganzen Dünndarmes bildet sehr viele Querfalten, wodurch ihre Oberfläche wesentlich vergrössert wird. Eine noch bedeutendere Oberflächenvergrösserung erfährt sie durch die dichtgedrängt stehenden, etwa 0.5 mm langen sehr dünnen Darmzotten, deren Anzahl beim Menschen zehn Millionen übersteigt. Sie sind die thätigsten Organe der Absorption des aus dem Chymus (Speisebrei) ausgeschiedenen nahrhaften Extractes, des Chylus (s. Bd. III, pag. 130).

Dünndarmpillen. Unter Dünndarmpillen, Keratinpillen, *Pilulae keratinatae,* versteht man eine Arzneiform, welche von Unna nicht zwar eigentlich eingeführt — denn die Form selbst bestand in mannigfacher Anwendung — wohl aber der modernen Medicin erst zum Bewusstsein gebracht worden ist. Gemeinschaftlich mit Beiersdorff ausgeführte Arbeiten über den Hornstoff der Haut hatten ihn darauf geführt, die Eigenschaft eines Theiles der Hornmasse, sich in Alkalien zu lösen und durch Säuren aus dieser Lösung gefällt zu werden, dazu zu benützen, Pillen so widerstandsfähig gegen den sauren Magensaft zu machen, dass sie unverdaut bleiben, bis sie in dem alkalisch reagirenden Saft des Dünndarmes aufgeschlossen und verdaut werden könnten. Diesen Zweck hoffte er einfach dadurch zu erreichen, dass er die Pillen mit einer ammoniakalischen Lösung von „Keratin" behandelte. Das dazu dienende Präparat ist so darzustellen, dass man feine Horndrehspähne oder Federkiele längere Zeit mit Pepsin und Salzsäure „verdünnt" und den ungelöst gebliebenen Rückstand mit stärkstem Ammoniak wochenlang in geschlossenem Digestor auf 30—50° erhält. Die dadurch entstehende Lösung von Hornstoff wird verdunstet und der Rückstand mit geringen Mengen Ammoniak zu einer leimigen Flüssigkeit gelöst, von der nur eine geringe Ausbeute erhalten wird. Mit dieser Flüssigkeit sollen die Pillen 10—20mal in ähnlicher Weise überzogen werden, als wenn man mit Collodium überzieht. Die Absicht ist dabei die, einen dichten Mantel von Keratin zu erzeugen, der die Pillen gegen den Einfluss der Magenverdauung schützt. Allgemach hat sich nun Unna überzeugt, dass dies nicht allgemein gelingt, vielmehr Pillen, welche wasserlösliche Stoffe enthalten, durch Diffusion Wasser aufnehmen, indem sie quellen, den Mantel zerreissen und dadurch ihren Charakter als Dünndarmpillen einbüssen. Diesem Umstand Rechnung zu tragen, empfahl Mielck, die Pillen aus einer Fettmasse herzustellen, respective sie mit einer Talgschicht zu überziehen, welche bei Körperwärme zwar erweicht, aber nicht schmilzt, und erst dann zu keratiniren. Unna gab im Anschluss hieran an, dass man gute Keratinirung daran erkennt, dass sie, in Pillen ausgeführt, welche *Calcium sulfuratum* enthalten, das nach Einnahme der letzteren sonst unausbleibliche Aufstossen von Schwefelwasserstoff ver-

hindert. In der That findet bei Schwefelcalciumpillen, welche mit passender Talgmasse hergestellt sind, und die man mit Keratin überzogen hat, ein solches Aufstossen nicht statt. Sollen nun keratinirte Pillen, welche riechende Stoffe enthalten — Naphtalin, Kreosot u. dgl. — auf ihren Charakter als Dünndarmpillen, d. h. auf ihre Unverdaulichkeit im Magen, geprüft werden, so kann man nach diesem Vorgang von UNNA so verfahren, dass man von den Pillen verschluckt und nach $1/4$ Stunde etwas *Natrum bicarbonicum* nimmt. Die aufstossende Kohlensäure darf dann nicht nach dem riechenden Arzneimittel schmecken.

Wenn man nun eine Anzahl Pillenmassen in der geschilderten Weise prüft, so kommt man bald dahinter, dass nicht nur keratinirte Pillen, sondern auch nicht keratinirte den Anforderungen UNNA'S genügen, wenn sie nämlich mit der Talgmasse von MIELCK hergestellt sind. Daraus folgt, dass für die Dünndarmpillen nicht das Keratin, sondern die Talgmasse wesentlich ist. Wenn das aber der Fall ist, dann haben wir längst Dünndarmpillen und überhaupt Arzneiformen für den Dünndarm, ohne dass man sich über ihren Charakter in der angedeuteten Richtung klar gewesen ist. Zu diesen gehören die mit Wachs-Copaivamasse hergestellten Pillen, die Kreosotwachspillen, die Chocolade-Santoninplätzchen, selbst das rohe *Extractum Filicis.*

Aus Allem ergibt sich, dass man bei der Bereitung von Dünndarmpillen in erster Linie auf zweckmässige Herstellung der Masse und eventuell Umhüllung mit Talg zu sehen hat. Das Keratiniren ist dann als eine Zugabe zu betrachten, welche der gewissenhafte Apotheker dem Wunsche des Arztes entsprechend zu liefern hat. Man verfährt daher etwa, wie folgt:

Die Talgmasse sei vorräthig, bestehend aus *Sebum benzoinatum* mit 20 Procent Wachs.

Ist ein trockenes Arzneimittel in Dünndarmpillenform verschrieben, so stösst man es je nach seiner Menge entweder mit der Talgmasse selbst, oder mit dieser unter Zusatz von Kohlenpulver, Graphit oder Talcum an. Aus der gewonnenen Pillenmasse formt man Pillen und rollt diese in einem Mixturmörser, in welchen man sehr wenig Keratinlösung gethan hat, um dann bei sehr gelinder Wärme zu trocknen. Dieses Ueberziehen mit zwischenliegendem Trocknen soll nach UNNA 10—20mal fortgesetzt werden. Ob es irgendwo so oft wiederholt wird, bezweifle ich. Als einen recht brauchbaren Kunstgriff beim Ueberziehen will ich noch erwähnen, dass, wenn die Pillen zusammenballen, Hineinwerfen von etwas Graphitpulver oder, wenn die Pillen weiss sein sollen, Talcum, die Pillen wieder in's Rollen bringt.

Ist das Arzneimittel nicht fest, sondern flüssig, so schmilzt man es, wenn dies angeht (Kreosot), mit Wachs zusammen, beim Kreosot z. B. zu gleichen Theilen, und formt aus der so entstehenden Masse mit oder ohne Zusatz der oben genannten Pulver Pillen, die dann in obiger Weise überzogen werden. Der Schmelzpunkt der Masse darf jedenfalls weder unter 39, noch über 45° liegen.

Wasserlösliche Extracte mit Pflanzenpulver u. dgl., auch wasserlösliche Salze werden zweckmässig zuerst auf gewöhnliche Weise zur harten Pillenmasse angestossen, und zwar mit möglichst wenig Bindemittel, so dass möglichst kleine Pillen geformt werden können. Würden die Pillen der Natur der Sache nach zu gross, so muss man doppelt so viel Pillen herstellen, als der Arzt verordnet hat. Jedenfalls sollten die Pillen nur Granpillen sein. Die so gewonnenen Pillen werden auf Insectennadeln gesteckt, wie man beim Gelatiniren verfährt, und in die halbflüssige Talgwachsmasse getaucht. Nachdem der so entstandene Fettüberzug erstarrt ist, wird dies Ueberziehen nochmals wiederholt. Dieses Ueberziehen mit Talg ist nicht leicht, es will geübt sein, um gut zu gelingen. Endlich findet in gewöhnlicher Weise das Keratiniren statt.

Ausser den Dünndarmpillen hat man auch Dünndarmkapseln (Capsules aus Keratinmasse) in den Handel gebracht.

Ueber den Werth der Dünndarmpillen sind die Ansichten der Aerzte sehr getheilt. Jedenfalls wird aus obiger Darstellung hervorgehen, dass jede einzelne

Pillenmasse besonders betrachtet und behandelt sein will, dass es ganz von der Geschicklichkeit des Receptars abhängt, ob schon im Magen zerfallende, erst im Dünndarm verdauliche oder ganz unverdauliche Pillen an den Patienten abgeliefert werden.

Zum Schlusse mag darauf hingewiesen werden, dass man auch empfohlen hat, die Pillen zum Schutze gegen die Magenverdauung mit spirituöser Schellacklösung zu überziehen. Versuche in dieser Richtung sind nicht angestellt, gegen die Anwendbarkeit der Methode aber auch nicht stichhaltige Gründe angeführt worden. Jedenfalls wird auch ein solcher Ueberzug nicht mehr leisten, als die Talgmasse an und für sich, wie dies eben angedeutet worden ist. E. Mylius.

Dünnsaft. Eine in der Zuckerfabrikation übliche Bezeichnung für den durch Kohlensäure oder andere Mittel entkalkten und geläuterten Zuckersaft.

Dünnschnitte und Dünnschliffe. Die mikroskopische Beobachtung mittelst durchfallenden Lichtes, welche für die Erforschung aller feinen Structurverhältnisse die normale ist, erfordert eine diesem Zwecke entsprechende Herrichtung der Objecte, vor Allem aber die Herstellung zarter Durchschnitte, welche man füglich als Dünnschnitte und Dünnschliffe bezeichnen kann.

Die Art der Gewinnung derartiger Präparate richtet sich nach der Beschaffenheit der zu behandelnden Gegenstände und erfordert je nach dieser mancherlei Vorbereitungen, wie sie auch verschiedene Abänderungen des Verfahrens bedingt.

Die unmittelbare Anfertigung von Dünnschnitten gestatten nur solche Objecte, welche bei einer ausreichenden Grösse in freier Hand gehalten, oder ohne Schaden zu erleiden, zwischen Hollunder- und Sonnenblumenmark oder Korkplatten eingeklemmt werden können und dem schneidenden Instrument einen hinreichenden Widerstand zu leisten vermögen, damit dieses mit der erforderlichen Sicherheit und Stetigkeit geführt werden kann. Eine vorgängige besondere Behandlung verlangen dagegen alle sehr weichen und elastischen Gegenstände, welche der Schneide ausweichen, aus harten und weichen Theilen zusammengesetzte Körper, von denen die ersteren viele zarte Durchschnitte ergeben, die anderen aber zerrissen oder zerquetscht werden würden, Gewebe und Gewebetheile oder Organe, bei denen während des Schneidens der Zellinhalt verloren gehen oder doch aus seiner regelrechten Lage gebracht werden könnte, endlich zarte flache und sehr kleine Objecte, welche das Einklemmen nicht vertragen, während sehr harte Gegenstände ein eigenes Verfahren: das Schleifen, bedingen. Die in diesen Fällen nothwendig werdenden Vorarbeiten und Veranstaltungen werden unter Einbettung, Härtung, Schnitte und Schliffe näher beschrieben. Dippel.

Düppelpapier, eine pyrotechnische Spielerei, wird erhalten, indem man Schreibpapier in rauchende Salpetersäure taucht, gut auswäscht, wieder trocknet und dann mit einer wässerigen Lösung von Barytnitrat, Strontiannitrat oder dergl. tränkt.

Dürkheim in der Pfalz, Bayern, besitzt 8 Quellen, von denen sieben starke Kochsalzwässer und eine ein Eisensäuerling ist. Dieser enthält in 1000 Th. $NaCl$ 0.196, Na_2SO_4 0.156, $CaH_2(CO_3)_2$ 0.362, $FeH_2(CO_3)_2$ 0.047. Die reichste der anderen Quellen ist die Soolquelle, mit $NaCl$ 12.699, $CaCl_2$ 3.018 und $NaBr$ 0.019 in 1000 Th. Dieser schliesst sich an der Virgiliusbrunnen mit $NaCl$ 10.275, $CaCl_2$ 1.799 in 1000 Th., der Bleichbrunnen mit 9.245 und 1.93, der Engelbrunnen mit 8.625 und 1.366, der Altbrunnen, Fitzscher- und Wiesenbrunnen mit etwas geringeren Mengen. Alle Quellen enthalten auch $MgCl_2$, ferner NaJ und $NaBr$, die Soolquelle auch etwas $LiCl$ 0.039.

Dürlitze, volksth. Bez. für *Cornus Mas L.*

Dürrwurz, volksth. Bez. für *Conyza squarrosa L.*

Dütenprobe, eine für viele bekannte Reactionen anwendbare, von HAGER angegebene Modification, um die Reactionen empfindlicher zu machen. Bedingung ist, dass der nachzuweisende Körper als Gas auftritt und dass die bei Einwirkung dieses Gases auf das Reagens sich bildende Verbindung gefärbt ist. Zur Anstellung der Dütenprobe wird aus Filtrirpapier eine mehrere Centimeter lange Düte gedreht, mit der Spitze in das Reagens getaucht und in den Probircylinder, in dem sich die das Gas entbindende Flüssigkeit befindet, eingesetzt, so dass die Spitze sich nahe über der Oberfläche der Flüssigkeit befindet. Es muss natürlich darauf geachtet werden, dass nicht durch das Platzen der Gasblasen fortgeschleuderte Tröpfchen an die Dütenspitze gelangen. Anwendbar ist die Dütenprobe z. B. für Arsenwasserstoff — Silbernitrat; Stickstoffsäuren — Eisenoxydulsulfat oder Kaliumjodid- und Zinkjodidstärkelösung; Schwefelwasserstoff — Bleiacetat; Salicylsäure (Erhitzen in trockenen Gemischen) — Eisenchlorid u. s. w.

Duflos' Anilinreaction besteht im Zusatz von Bleisuperoxyd und verdünnter Schwefelsäure zu einem Anilinsalz, wodurch eine grüne Färbung auftritt.

Duflos' Antidotum, eine Mischung von frisch gefälltem (hydratischem) Schwefeleisen mit einem breiigen Gemenge aus in Wasser gelöstem Eisenvitriol und gebrannter Magnesia, ist jetzt wohl kaum mehr in Gebrauch.

Dulcamara, von DODONAEUS aufgestellte, jetzt zu *Solanum L.* gezogene Gattung.

Stipites Dulcamarae, Bittersüss (in allen Pharmakopöen, ausgenommen Ph. Germ. II.), stammen von *Solanum Dulcamara L.*, einem an feuchten Oertlichkeiten über Europa, das nördliche Amerika und Asien verbreiteten, windenden Strauche mit violetten Blüthen und rothen Beeren. Die Stengel sind 7—8 mm dick, gelblich oder grünlichbraun, rund oder 4—5kantig, schwach längsfurchig und durch Korkwarzen höckerig. Die Rinde ist mit einer, besonders an älteren Theilen deutlichen, abblätternden Korkschicht bedeckt, unter welcher die grüne Rinde hervortritt. Im Innern sind die Stengel meist hohl. Die Holzschicht ist gelb, strahlig und süss, die Rinde bitter. Die dem Stengel anhaftenden Blattnarben sitzen zerstreut, nicht gegenständig wie bei den Ranken des Hopfens und den Stengeln von *Lonicera Periclymenum L.*, mit welchen Verwechslungen möglich sind. Die Stengel von *Solanum nigrum* sind krautig, nie holzig.

Auf dem Querschnitt zeigt der Stengel im Innern, wo sich der Hohlraum befindet, Ueberreste des Markes als farblose kugelige Zellen, welche bei jüngeren Stengeln mitunter etwas grünlich sind. An das Mark schliesst sich der strahlige breite Holzring mit grossen Gefässen von spiraliger, getüpfelter oder netziger Structur. Wo Jahresringe vorhanden sind, treten sie als breite dunkle Zonen auf. Die Markstrahlen sind schmal, ein- oder zweireihig. An der Grenze von Mark und Holz liegen in ersterem einzelne Gruppen sehr dünner Siebröhren, welche auch bei stärkerer Vergrösserung nur als Conglomerate kleiner Zellen erscheinen.

Als Droge werden nur 2—3jährige Stengel verwendet, welche nach dem Abfallen der Blätter im Herbst oder im Frühjahr vor Beginn der neuen Triebperiode zu sammeln sind.

Die Wirkung dürfte auf die Anwesenheit des Solanins ($C_{42}H_{87}NO_{15}$) und des Dulcamarins ($C_{22}H_{34}O_{10}$) zurückzuführen sein.

Nach neueren Untersuchungen von F. DAVIS enthalten die Beeren ein Alkaloid, dessen Wirkung zwischen Atropin und Physostigmin in der Mitte steht.

Bei Kindern wurden schon Vergiftungen nach dem Genusse von 10 Beeren beobachtet. Brechmittel und Analeptica sind die Gegenmittel. Prollius.

Dulcamarin, $C_{22}H_{34}O_{10}$, ist der in die Kategorie der Glykoside gehörige Bitterstoff in den Stengeln von *Solanum Dulcamara*. E. GEISSLER (Arch. Pharm. 1875, pag. 289) hat dasselbe aus dem wässerigen Auszuge der Stengel durch

Digestion mit Thierkohle, Auskochen der Kohle mit Alkohol und Abdunsten desselben erhalten. Der mit Ammon aufgenommene Rückstand wird mit essigsaurem Blei gefällt; der Niederschlag, in Alkohol vertheilt, gibt bei Zerlegung mit Schwefelwasserstoff das Dulcamarin als amorphes gelbes Pulver, schwer löslich in Wasser, leicht löslich in Alkohol, Essigäther, Essigsäure, unlöslich in Aether, Chloroform, Benzin. Es schmilzt bei 160° und zerfällt beim Erhitzen mit verdünnten Mineralsäuren in Zucker und Dulcamaretin, $C_{16} H_{26} O_6$, ein schwarzbraunes amorphes Harz. Ganswindt.

Dulcit, $C_6 H_{15} O_6$, ist ein sechsatomiger Alkohol, und in seiner Zusammensetzung dem Mannit isomer. Er findet sich im Kraut von *Melampyrum nemorosum, Melampyrum arvense, Rhinantus Crista Galli* und wurde daraus bereits 1836 gewonnen und als Melampyrit bezeichnet. In grosser Menge befindet er sich in einer von Madagascar kommenden Manna unbekannter Abkunft. Diese ist fast reiner Dulcit, und gewinnt man denselben daraus durch blosses Umkrystallisiren. Dulcit ist auch in den Cambialschichten der Zweige von *Evonymus europaeus* gefunden und unter dem Namen Evonymit beschrieben worden. Er bildet farblose glänzende, durchsichtige, klinorhombische Säulen von schwach süssem Geschmacke, welche bei 188.5° schmelzen; spec. Gew. 1.466; löslich in Wasser (1 Th. erfordert 33—37 Th. Wasser); schwer löslich in Weingeist (1 Th. erfordert 1360 Th.); unlöslich in Aether. Verhält sich ganz wie Mannit und unterscheidet sich von diesem nur durch die Form der Krystalle und die beinahe vollständige Unlöslichkeit in kochendem Alkohol. Der Dulcit besitzt kein Rotationsvermögen, reducirt FEHLING'sche Lösung nicht, gährt nicht mit Eisen. Von concentrirter Salpetersäure wird Dulcit in Schleimsäure und Traubensäure übergeführt (Mannit gibt bei der gleichen Behandlung: Zuckersäure, Oxalsäure und Traubensäure). Der Dulcit verbindet sich sowohl mit Säuren (meist unter Austritt von Wasser), als auch mit einigen Basen, von welchen letzteren die Barytverbindung am besten gekannt ist. — Durch längeres Erhitzen des Dulcits bildet sich das Dulciton (analog wie aus dem Mannit das Manniton), ein zähflüssiger, beim Erwärmen merklich flüchtiger Syrup. Das Dulciton geht bei längerem Stehen an feuchter Luft allmälig in Mannit über; es bildet mit Säuren Aether; diese gewinnt man durch Erhitzen von Dulcit mit Säuren auf 200°. — Dulcit gibt bei der Destillation mit concentrirter Jodwasserstoffsäure secundäres Hexyljodür. Ganswindt.

Dulong's explosives Oel ist Chlorstickstoff.

Dulong-Petit'sches Gesetz. Nach demselben ist die specifische Wärme, d. h. die zu gleicher Steigerung der Temperatur erforderliche Wärmemenge, für alle einfachen Stoffe umgekehrt proportional der Grösse ihres Mischungsgewichtes, so dass beide mit einander multiplicirt als Product stets dieselbe Zahl geben. Hierbei wurde als Einheit die Erwärmung von Wasser um 1° angenommen. Die experimentelle Bestätigung dieses Gesetzes ist sehr schwierig, da die einem Körper zugeführte Wärme sich in zwei Actionen, die Erwärmung und die Ausdehnung desselben, theilt und alle verwendeten Apparate und Instrumente sich an denselben betheiligen. Die späteren Arbeiten REIGNAULT's, KOPP's u. A. haben gezeigt, dass diese Zahl von den meisten Stoffen nur annähernd erreicht werde und dass dieselbe nur zwischen bestimmten Temperaturen Giltigkeit habe. Die Gruppe Kohlenstoff, Bor und Silicium, welche bei gewöhnlicher Temperatur eine erheblich niedrigere specifische Wärme haben, zeigen die grössten Abweichungen, indem zwischen —50 und 600° dieselbe beim Kohlenstoffe um das Siebenfache, beim Bor um das Zweieinhalbfache steigt. Die Hoffnung, aus der specifischen Wärme das wahre Atomgewicht der Stoffe ableiten zu können, ist daher nicht in Erfüllung gegangen. Gänge.

Dumerilia, Gattung der *Compositae*, Gruppe der *Labiatiflorae*. — *Dumerilia Humboldtii Less.*, ein mexikanischer Strauch, galt früher als die Stammpflanze der

Pipitzahuacwurzel (s. d.), welche jetzt von der ihr systematisch nahestehenden *Perezia fruticosa Lallav.* — abgeleitet wird.

Dunkelfeldbeleuchtung. Als Dunkelfeldbeleuchtung bezeichnet man diejenige Art der Beleuchtung, bei welcher das Object auf dunklem Grunde in Gestalt eines positiven, in Folge seines plastischen Hervortretens meist charakteristischen Bildes, d. h. gleichsam wie ein selbstleuchtender Körper gesehen wird.

Zur Herstellung der Dunkelfeldbeleuchtung bringt man bei schwächeren Objectiven mit kleiner Oeffnung den Spiegel soweit aus der Axe des Mikroskopes, dass keine directen von dem Spiegel aus zurückgeworfenen, sondern nur die in dem Objecte durch Beugung abgelenkten (die von der Deckglasunterfläche nach dem Objecte und dann von diesem aus in das Objectiv zurückgeworfenen Strahlen kommen hier weit weniger in Betracht, als man früher glaubte) in das letztere gelangen. Sollen dagegen stärkere Objective von 6—9 mm Brennweite mit mässiger oder grösserer Oeffnung zur Beobachtung verwendet werden, so wird eine halbkugelförmige Beleuchtungslinse, oder der ABBE'sche Beleuchtungsapparat mit einer die Centralstrahlen abhaltenden Scheibenblendung in Anwendung gebracht. Hierbei ist dann ferner zu beobachten, dass bei grösseren numerischen Aperturen, als 0.35—0.42, also bei Oeffnungswinkeln von über 40°—50°, die Oeffnung durch eine hinter dem Objective angebrachte Blendung auf dieses Maass verkleinert werden muss.

Dunst ist ein Zwischenproduct der Hochmüllerei und bezeichnet den feinsten Gries, welcher weiter vermahlen wird. — In der Bedeutung von Dampf, s. pag. 385.

Dunstsammler, Hager's, ein Apparat, welcher es ermöglicht, alkoholische, ätherische, chloroformige und ähnliche Flüssigkeiten abzudestilliren, so dass der Destillationsrückstand, in einer Porzellanschale befindlich, gewonnen wird. Der Dunstsammler ist so eingerichtet, dass die abzudestillirende Flüssigkeit in einer entsprechend grossen Porzellanschale eingesetzt wird; nach Aufsetzen des Deckels wird im Dampfbad erwärmt. Der conisch geformte Deckel wird an seiner ganzen Aussenseite durch Wasser gekühlt und die an dessen Innenseite condensirte Flüssigkeit sammelt sich in einer rundum gehenden, geneigten Rinne und fliesst nach aussen ab, kann also nicht wieder zurücktropfen, was bei Flüssigkeiten, deren Dämpfe schwer sind, vortheilhaft ist, da eine Ueberhitzung der zu destillirenden Flüssigkeiten, beziehungsweise der darin gelösten Stoffe vermieden werden kann.

Duodenum, Zwölffingerdarm, nennt man das unmittelbar an den Magen grenzende Stück des Dünndarmes in der Grösse von zwölf Daumenbreiten. Da es kein Gekröse besitzt, liegt es nur wenig beweglich im rechten oberen Antheile der Bauchhöhle. In die Mitte des Zwölffingerdarmes mündet der gemeinschaftliche Gallengang *(Ductus choledochus)* und der mit diesem vereinigte Ausführungsgang der Bauchspeicheldrüse; Galle und Bauchspeichel ergiessen sich also in das Duodenum. Im Anfangsstücke des Duodenum befindet sich eine grosse Menge einer im ganzen übrigen Darm nicht vorkommenden Art von Drüsen, die BRUNNER'schen oder BRUNN'schen Drüsen; ihr Secret ist dem des Pancreas gleich.

Dupasquier's Reagens auf organische Substanzen in Wasser ist eine wässerige Lösung von Goldchlorid. Die organischen Substanzen bewirken Reduction des Goldchlorids und es bildet sich in Folge dessen ein violetter Anflug an den Glaswänden.

Dupasquier's Syrupus Naphtalini ist eine Mischung von 2 Th. *Naphtalin* (in so viel als nöthig kochendem Alkohol gelöst) mit 125 Th. *Syrupus Sacchari.*

Dupuytren's Aetzpaste besteht aus 0.5 g *Acidum arsenicosum,* 2 g *Calomel,* 10 g *Gummi arabicum* und *Wasser* so viel als nöthig zu einer weichen

Pasta. — **Dupuytren's Haarwuchspomade** ist (nach DORVAULT) eine Salbe aus 250 Th. *Medulla Bovis,* 4 Th. *Plumbum aceticum,* 8 Th. *Balsam. Peruvian.,* 30 Th. *Alkohol* und je 1 Th. *Tinct. Cantharidum, Tinct. Caryophyll.* und *Tinct. Cinnamomi.* Nach einer Berliner Vorschrift: 25 Th. *Medulla Bovis,* 5 Th. *Oleum Jasmini,* 3 Th. *Extractum Chinae* und je $1^1/_2$ Th. *Succus Citri* und *Tinctura Cantharidum.*

Duramen (von *durus)*, wenig gebräuchliche Bezeichnung für Kernholz (s. d.).

Durande'sches Mittel gegen Gallensteine ist eine Mischung aus 20 Th. *Aether* und 5 (—10) Th. *Oleum Terebinthinae rectif.*; zweimal täglich 15—30 Tropfen zu nehmen.

Durazuillo ist der brasilianische Volksname für *Cestrum Pseudoquina Mart. (Solanaceae),* dessen Blätter und Rinde als Fiebermittel verwendet werden.

Durchbrech, Durchwachs sind volksth. Bez. für *Bupleurum rotundifolium L.*, der Mutterpflanze von *Herba* und *Semen Perfoliatae.*

Durchfall, s. Diarrhöe, Bd. III, pag. 471.

Durchmesser *(Diameter)* nennt man in der Geometrie eine gerade Linie, welche parallele Sehnen einer Curve halbirt. Beim Kreis, bei der Ellipse und bei der Hyperbel gehen alle Durchmesser durch den Mittelpunkt; nur beim Kreise sind alle Durchmesser einander gleich. Krumme Linien höherer Ordnung haben gar keine Durchmesser. Bei der Kugel, beim Sphäroid und Ellipsoid bezeichnet man als Durchmesser jene Gerade, welche zwei Punkte ihres Umfanges verbindet und durch den Mittelpunkt geht. Scheinbaren Durchmesser einer Kugel nennt man den Winkel, unter welchem ihr Durchmesser aus der Ferne gesehen erscheint; es ist dies der Winkel, den zwei Gesichtslinien miteinander bilden, welche die Kugel in zwei einander entgegengesetzten Punkten treffen.

Durchschnittsmuster ist eine Bezeichnung für zur chemischen Untersuchung bestimmte Muster solcher Untersuchungsobjecte, welche ihrer Natur nach nicht einheitlich sein können, oder welche durch ihre Masse hindurch nicht gleichartig sind oder — was für die Untersuchung doch sehr wesentlich ist — nicht gleichartig sein könnten. Hier handelt es sich darum, das zur Untersuchung zu entnehmende Quantum so zu entnehmen, dass das gezogene Muster nach vorheriger mechanischer Durchmischung als ein solches betrachtet werden kann, welches den physikalischen Eigenschaften und der chemischen Zusammensetzung im Durchschnitt entspricht. Ganswindt.

Durchsichtigkeit nennt man die Eigenschaft eines Körpers, Lichtstrahlen den Durchgang zu gestatten. Es gibt verschiedene Abstufungen der Durchsichtigkeit vom Wasserhellen bis zum Durchscheinenden und Undurchsichtigen. Die Durchsichtigkeit hängt von einer gewissen Gleichartigkeit der Masse ab, wie sie sich nur bei Krystallen und sogenannten amorphen Körpern, z. B. beim Glase oder bei Flüssigkeiten, findet. In Flüssigkeiten aufgeschwemmte oder emulgirte Körpertheilchen stören die Durchsichtigkeit. Krystalle werden undurchsichtig, wenn sie ihr Krystallwasser verlieren. Farblose Körper haben den höchsten Grad von Durchsichtigkeit; gefärbte absorbiren stets einen bestimmten Theil der Lichtstrahlen. Ohne allen Verlust lässt kein Körper das Licht durch. Auch für gewöhnlich opak erscheinende Körper, wie die Metalle, lassen in ganz dünnen Blättchen einen Theil der Lichtstrahlen durch.

Durchwachskraut ist Bupleurum rotundifolium L. (Herba Perfoliatae); für Durchwachsöl pflegt man Oleum Hyoscyami coctum, für Durchwachssalbe Unguentum Populi, auch wohl Unguentum nervinum zu dispensiren.

Durol ist Tetramethylbenzol $C_6 H_2 (CH_3)_4$.

Duroleum, Synonym für Vaselin.

Durrha oder Kaffernhirse, s. Sorghum.

Durst ist ein Gefühl von Trockenheit und Brennen im Schlunde und wird durch Wassermangel der Gaumen- und Rachenschleimhaut hervorgerufen. Dieser Wassermangel ist gewöhnlich eine Theilerscheinung allgemeinen Wassermangels im Organismus, kann aber auch örtlich durch Austrocknung in Folge Durchstreichens trockener Luft oder sonstige Wasserentziehung (Genuss hygroskopischer Salze) entstehen. Gestillt wird das Gefühl gewöhnlich durch örtliche Befeuchtung der genannten Theile, welche meist durch Trinken geschieht, so dass zugleich der Gesammtorganismus Wasser erhält; aber auch blosses Ausspülen des Mundes mit frischem Wasser unterdrückt das Durstgefühl für einige Zeit. Von letzterer Thatsache wird in der sogenannten OERTEL'schen Cur vielfach Gebrauch gemacht. Einspritzen von Wasser in die Venen löscht den Durst, entsprechend seiner Entstehung durch allgemeinen Wassermangel. Diese Methode der Wasserzufuhr kann in Fällen angewendet werden, in welchen das Schlucken unmöglich geworden ist (Hydrophobie). Auch das Aufsaugungsvermögen der Haut ist, wenigstens bei schon vorhandenem Wassermangel im Blute, stark genug, um das Trinken zu ersetzen, daher ein Bad den Durst einigermaassen stillt. Sehr hochgradiges Durstgefühl zeigt sich bei allen Fällen von Harnruhr *(Diabetes)*.

Bei Pflanzen spricht sich der Durst durch Erschlaffung ihrer Theile (namentlich der Blätter) aus.

Dutch liquid, eine englische Bezeichnung für Aethylenum chloratum.

Duvaua, Gattung der *Anacardiaceae.* Bäume mit einfachen Blättern und achselständigen, ein- oder zweihäusigen Trauben aus vier-, selten fünfzähligen Blüthen mit acht (zehn) ungleich langen Staubgefässen und eineiigem Fruchtknoten, welcher sich zu einer kugeligen Steinfrucht entwickelt.

Duvaua dependens DC., in Chile heimisch, hat kurz gestielte 5 : 1 cm grosse, kahle Blätter und blassgelbe Blüthentrauben. Die Samen und die Rinde gelten in der Heimat als heilkräftig. In neuester Zeit gelangen die aromatischen, etwa 4 cm grossen Samen unter dem Namen „Huingan" nach Europa.

Dynamik (δύναμις, Kraft) heisst in der Physik jener Theil der Mechanik, welcher die Lehre von den Kräften, die zur Bewegung der Körper erforderlich sind, behandelt, im Gegensatze zur Statik oder der Lehre vom Gleichgewichte der Körper. Nach den drei Aggregationszuständen der Körper zerfällt die Dynamik in 1. die Geodynamik oder eigentliche Dynamik, 2. Hydrodynamik oder Hydraulik und 3. Aërodynamik oder Pneumatik.

Dynamik, chemische. Die Lehre von den chemischen Veränderungen der Stoffe, von den Ursachen, welche sie hervorrufen und von den Erscheinungen, von denen sie begleitet sind.

Dynamit. Ein Sprengstoff, welcher neben vorzüglicher Leistungsfähigkeit den Vortheil verhältnissmässiger Gefahrlosigkeit bietet. Das explosive Princip des Dynamits ist Nitroglycerin, welches bei heftigem Druck oder Stoss explodirt. Die dem Nitroglycerin (Trinitroglycerin) anhaftende grosse Explosionsgefahr wird jedoch wesentlich vermindert oder fast gänzlich annullirt, wenn man dasselbe mit einem porösen Körper, wie Sägespähne, Holzkohle, Infusorienerde mischt. Die Versuche von BOLLEY und CORDE haben dargethan, dass diese Stoffe, mit dem Dreifachen ihres Gewichtes Nitroglycerin getränkt, selbst durch den stärksten Stoss nicht explodiren. Das Dynamit bedarf daher zur Explosion einer künstlichen Entzündung. Der Erfinder des Dynamits ist NOBEL, welcher dasselbe 1867 in den Handel brachte. Das NOBEL'sche Dynamit besteht aus 1 Th. Kieselguhr und 3 Th. Nitroglycerin. Das fast gefahrlose Manipuliren mit Dynamit hat diesem als Sprengstoff schnell grosse

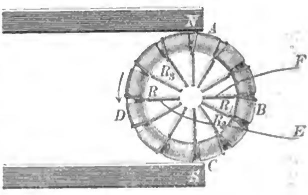
Verbreitung verschafft und das Schiesspulver wie das viel gefährlichere Nitroglycerin verdrängt; es ist viermal so theuer als Schiesspulver, leistet aber das achtfache und ist also relativ nur halb so theuer als Schiesspulver. Die Anwendung des Dynamits beim Sprengen geschieht theils als loses Pulver, theils in Form von Patronen, geleimter Papierhülsen, in welche das Pulver fest eingedrückt wird. Die Entzündung geschieht mittelst einer Zündschnur, an deren Spitze ein Patentzündhütchen sich befindet. Die Explosivkraft des Dynamits ist eine furchtbare; es sprengt selbst die gewaltigsten Eisenblöcke auseinander. Das Dynamit wird durch Feuchtigkeit nicht beeinflusst; es kann daher in nassen Bohrlöchern ohne weiteres als loses Pulver eingetragen und sofort entzündet werden. Bei Luftzutritt entzündet, brennt es ruhig ohne Explosion unter Entwickelung weniger salpetriger Dämpfe ohne Rauch, aber mit Hinterlassung einer weissen Asche; bei der Explosion hingegen resultiren nur Kohlensäure, Stickstoff und Wasserdampf; die Unschädlichkeit der Explosionsproducte ist ein weiterer Vortheil des Dynamits. Das Dynamit wird auch in Deutschland fabrikmässig dargestellt; dass die Gefahrlosigkeit der Dynamitfabrikation doch nur eine bedingte ist, bewiesen die mehrfachen Explosionen solcher Fabriken (vergl. auch Explosivstoffe und Nitroglycerin).

Ganswindt.

Dynamo-elektrische Maschine ist die jetzt ausschliesslich angewendete Form der magnet-elektrischen Maschinen, die zur Erzeugung elektrischer Ströme durch Aufwand mechanischer Arbeit dienen. Die Unzahl der vorhandenen Constructionen folgen zwei Haupttypen, deren eine von Gramme, die andere von Siemens angegeben wurde.

Bei der Gramme'schen Maschine rotirt ein Ring von vielen Lagen Eisendrahtes, der Inductor, zwischen zwei ungleichnamigen Magnetpolen N und S (s. Fig. 90), die in der Ebene des Ringes liegen, zu welcher seine Drehungsachse senkrecht steht. Der ganze Ring ist mit einer Reihe von Spulen aus gut isolirtem Kupferdraht besetzt, die alle in gleicher Richtung gewickelt und so mit einander verbunden sind, dass sich stets das Ende der einen an das Ende der anderen leitend anschliesst. Je zwei solche Drahtenden gehen nämlich zu einem der Metallstücke R, R_1, R_2, R_3, die in der schematischen Figur radial angeordnet sind, in Wirklichkeit aber senkrecht gegen die Ringebene verlaufen und, von einander isolirt, so an der Achse sitzen, dass sie in ihrer Gesammtheit eine cylindrische Hülse, den Collector, bilden. Auf letzterem schleifen zwei fix am Gestelle der Maschine angebrachte Metallfedern oder Bürsten aus Kupferdrähten, durch welche der in den Spulen durch eine Rotation des Ringes erzeugte elektrische Strom in die Nutzleitung abfliessen kann. Durch die Verschiebung der Spulen in ihrer Lage zu den Polen des ursprünglichen Magnetes und jenen, welche durch magnetische Induction ihnen gegenüber im Eisenkörper des Ringes entstehen, werden in dem Drahte der einzelnen Spulen bei der Rotation elektrische Ströme erregt. Dieselben besitzen in jenen Spulen, die zu irgend einer Zeit sich in dem Raume BCD befinden, zwar ungleiche Intensität, aber gleiche Richtung und summiren sich also, während die ebenfalls unter einander gleichgerichteten Ströme der Spulen im Raume DAB zu den früher genannten entgegengesetzt verlaufen. Legen sich nun bei D und B die Ableitungsbürsten F und E an die Metallstücke, so treten die beiden früher genannten Theilströme, die zwar entgegengesetzt gerichtet sind, aber auch von entgegengesetzten Seiten an die Bürsten treten, vereinigt in dieselben ein, so dass man in der Leitung einen immer gleichgerichteten Strom besitzt.

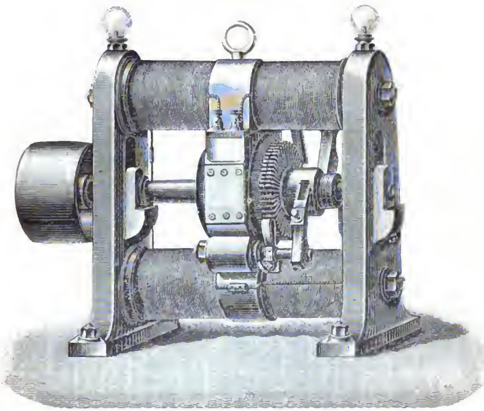
Fig. 90.



Das Eigenthümliche der dynamo-elektrischen Maschine liegt nun darin, dass die Magnete, welche die elektrischen Ströme induciren (s. Induction), durch diese Ströme selbst erzeugt werden. Man setzt nämlich an Stelle der Magnete Eisenbarren, um welche sich die von den Bürsten kommenden Drähte, ehe sie in die Nutzleitung gehen, derart herumwinden, dass durch die Wirkung eines Stromes, der in diesen Windungen circulirt, in den Eisenbarren die oben bezeichneten Pole entstehen.

Beim Beginn der Rotation des Ringes wird durch Einwirkung des schwachen Magnetismus, der stets im Eisen vorhanden ist, in dem Inductor ein sehr schwacher Strom erzeugt, der seinerseits die Eisenbarren, um die er geleitet wird, stärker magnetisirt. Der so hervorgerufene stärkere Magnetismus inducirt auch wieder einen stärkeren Strom und dieser Vorgang wiederholt sich, bis Magnetismus und Strom ihr Maximum erreicht haben. Fig. 91 zeigt die so construirte Maschine als Ganzes.

Fig. 91.

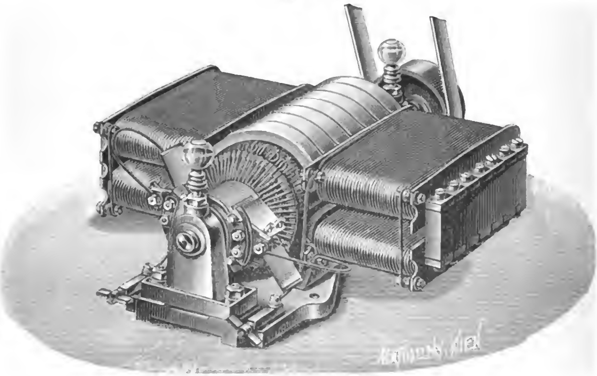


Bei der SIEMENS'schen Maschine besteht der Inductor aus einem Holzcylinder, der durch Bewicklung mit Eisendraht einen Eisenmantel erhalten hat und um eine Achse rotirt, die mit seiner geometrischen Achse zusammenfällt. Der Achse parallel wird übersponnener Kupferdraht in mehreren Partien so um den ganzen Cylinder gewickelt, dass stets das Ende der einen Partie mit dem Anfang der anderen an einem Metallstück des Collectors zusammentrifft, während die beiden Enden ein und derselben Partie zu zwei sich gegenüberliegenden Metallstücken führen. Der Collector selbst ist genau so wie jener der GRAMME'sche Maschine construirt. Der beschriebene Inductor rotirt zwischen zwei Elektromagneten von eigenthümlicher Form. Sie bestehen nämlich aus einer Anzahl in der Mitte halbkreisförmig gebogener, nebeneinanderliegender Eisen-Lamellen, die mit ihren Bögen (s. Fig. 92) den Inductor eng umschliessen und derartig mit Draht bewickelt sind, dass der sie umfliessende Strom die beiden halbkreisförmigen Bögen ungleichnamig magnetisch macht. Zwei am Collector schleifende Bürsten empfangen auch bei dieser Maschine den inducirten Strom, der in die Windungen der Elektromagnete und in die Nutzleitung geführt wird. Die weitere Ausführung der Maschine zeigt Fig. 92

Die Intensität des Stromes, den eine dynamo-elektrische Maschine liefert und die Spannung an ihren Polen hängt ausser von der Construction der Maschine, nämlich von der Art der Bewicklung mit dünnem oder dickem Draht und von der Verbindung der Windungen der Elektromagnete mit dem übrigen Stromkreise, noch insbesondere von der Geschwindigkeit der Rotation des Inductors und von dem Widerstand der Stromleitung ab. Die von den dynamo-elektrischen Maschinen gelieferten Ströme dienen hauptsächlich zur Erzeugung des elektrischen Lichtes, zur Galvanoplastik, Reinmetallgewinnung und zur Ladung von Accumulatoren.

Sowie in einer dynamo-elektrischen Maschine ein elektrischer Strom durch Rotation des Inductors nach bestimmter Richtung erzeugt wird, beginnt seinerseits der Inductor in entgegengesetzter Richtung zu rotiren, wenn ihn ein hinreichend kräftiger Strom, der von irgend einer Quelle herstammen kann, durchfliesst. Der rotirende Inductor ist dann im Stande, Arbeit zu leisten.

Fig. 92.



Apparate, in welchen durch den elektrischen Strom eine Rotation, eine Arbeitsleistung erzielt wird und die insgesammt den Namen elektro-magnetische Motoren führen, wurden schon in vielfacher Weise construirt, doch haben von allen ausser den als Motoren verwendeten dynamo-elektrischen Maschinen keine eine praktische Verwendung gefunden. Uebrigens werden auch die dynamo-elektrischen Maschinen als Motoren nur in beschränkter Weise gebraucht, da sich die Kosten des elektrischen Stromes meist zu hoch stellen. Insbesondere dienen sie zur Uebertragung der an einem Orte verfügbaren Kraft an einen anderen, was entweder in der Weise geschieht, dass an dem einen Orte die Kraft eine dynamo-elektrische Maschine betreibt, deren elektrischer Strom Accumulatoren speist, die nach ihrem Transport an einen anderen Ort durch den von ihnen gelieferten elektrischen Strom wieder eine dynamo-elektrische Maschine in Gang setzen und zur Arbeitsleistung befähigen, oder dass man den von der ersten Maschine gelieferten Strom direct an den Ort leitet, an dem der elektro-magnetische Motor sich befindet (Kraftübertragung). Pitsch.

Dynamom ist ein dem „Lebensweecker" BAUNSCHEIDT's (s. Bd. II, pag. 178) ähnliches Instrument und dient auch gleichen Zwecken.

Dynamometer oder Kraftmesser bezwecken, ein vergleichendes Maass in Zahlen von Arbeitsleistungen der Energie zu liefern. Wo es sich um die Prüfung von Muskelkraft von Menschen oder Zugthieren handelt, sind dieselben nach Art der jetzt so verbreiteten Federwaagen construirt, indem in ihnen eine elastische Metallfeder zusammengedrückt oder ausgezogen und die dadurch verursachte Bewegung der letzteren vermittelst eines Hebels auf einen drehbaren Zeiger übertragen wird, welcher die Grösse des verwendeten Druckes in empyrisch festgestellten Gewichtszahlen angibt. Erfolgt die Krafteinwirkung als Schlag oder Stoss, so zeigt sich die Grösse derselben bei einer anderen Anordnung an der Höhe eines neben einer verticalen Scala durch die Repulsion der Feder emporgeschleuderten Gewichtes. Zur Prüfung der Wirkung explosiver Stoffe, wie des Schiesspulvers, dienen als Dynamometer verschiedene Vorrichtungen. Bei der üblichsten für Geschütze schlagen die Geschosse gegen das *ballistische Pendel*, einem aus starkem Holze bestehenden, mit Steinen beschwerten Pendel von bekanntem Gewichte, aus dessen Ausschlage beim Anprall des Geschosses die Kraft desselben berechnet wird. Unter den zahlreichen Vorschlägen, um die Kraft einer bestimmten Menge Schiesspulver zu ermitteln, soll derjenige, nach welchem ein schwimmendes Aräometer aus Metall je nach der Stärke des senkrecht erfolgenden Rückschlages der Pulverladung verschieden tief in das Wasser eintaucht, die genauesten Resultate geben. Die Wichtigkeit der Bestimmung der Geschwindigkeit der Geschosse, von welcher die *kinetische Energie* derselben (s. diese) abhängt, hat zu mehreren Apparaten geführt, welche durch Oeffnung und Schliessung eines elektrischen Stromes an Chronoskopen oder an der Ausschlagsgrösse und Schwingungsdauer der Magnetnadel einer Bussole die Zeitmomente des Abfeuerns und Aufschlagens der Geschosse erkennen lässt. *Gänge.*

Dysblennia (δύς, widrig und βλέννα, Schleim) heisst die Schleimkrankheit der *Blutegel*, s. Bd. II, pag. 338.

Dyschromasie, Dyschromatopsie (δύς und χρῶμα, Farbe und ὤψ, Auge) = *Farbenblindheit* (s. d.).

Dysenterie (δύς, schlecht und ἔντερον, Eingeweide) oder *Ruhr* ist eine primäre, d. h. nicht im Gefolge einer anderen Krankheit entstandene Diphtheritis des Dickdarmes, und zwar besonders des absteigenden Grimmdarmes. In den Tropen gehört die Ruhr, besonders während der Regenzeit, zu den häufigsten Erkrankungen. In unserer Zone stellen sich Ruhrepidemien besonders im Spätsommer und Herbst ein, also zur Zeit der grössten Temperaturcontraste. Auf contagiöse Weise verbreitet sich die Ruhr gewiss nur äusserst selten. Das Auftreten der Ruhr in enge begrenzten und mit verdorbener Luft erfüllten Räumen, so in Gefängnissen, Spitälern, auf Schiffen und in Festungen, lässt auf eine miasmatische Genese schliessen. Das unbekannte Gift ist in den Stuhlentleerungen des Ruhrkranken enthalten. Dysenterie gehört nächst dem Typhus zu den gefahrvollsten Krankheiten des Krieges. Sie ist schon seit den ältesten Zeiten bekannt; ihr Name rührt von HIPPOKRATES her.

Dyskrasie (δύς und κρᾶσις, Mischung), fehlerhafte Mischung der Körpersäfte, besonders des Blutes. In früherer Zeit wurden viele acute und die meisten chronischen Krankheiten auf solche fehlerhafte Säftemischungen bezogen. Man unterschied eine rheumatische, arthritische, haemorrhoidale, menstruale, abdominale, herpetische, psorische u. a. m. Arten der Dyskrasie. Pneumonie (Lungenentzündung) wurde für eine Fibrinkrase des Blutes gehalten; das Blut sollte nach dieser Erklärung sein überschüssiges Fibrin in der Lunge ausscheiden. Von anomalen Blutbestandtheilen war es besonders die Blutschärfe (*Acrimonia sanguinis*), die viele innere und äussere Krankheiten verschulden sollte. Eine Ablagerung der Blutschärfe nach aussen sollte die Krätze, eine solche nach innen den Bandwurm

zur Folge haben! Der wissenschaftlichen Forschung ist es bereits gelungen, die Entstehung vieler Krankheiten auf ihre wahren Krankheitserreger zurückzuführen; mit jeder solchen Entdeckung verengt sich das Gebiet der nebelhaften Dyskrasien. Gegenwärtig gebraucht man das Wort nur in dem Sinne von Blutanomalie. Für jene Veränderung des Blutes, welche secundär in Folge lange dauernder Krankheitsprocesse auftritt, ist der Ausdruck Cachexie passend.

Dyslisin, $C_{24}H_{36}O_3$, ist ein Spaltungsproduct der Cholsäure, aus welcher es nach mehreren Methoden gewonnen wird, und in welche es durch anderweitige Operationen wieder zurückgeführt werden kann. Man erhält es am besten durch Kochen von Cholsäure, $C_{24}H_{40}O_5$, mit Salzsäure, wodurch 3 Moleküle Wasser abgespalten werden. Es stellt einen in Alkohol, Wasser und Alkalien unlöslichen, in Aether wenig löslichen neutralen harzartigen pulverigen Körper dar, welcher die Gallenreaction gibt und beim Kochen mit alkoholischem Kali wieder in Cholsäure übergeht. Ganswindt.

Dysmenorrhoe (δύς, μήν, Monat und ῥέω, fliesse). Bei gesunden Frauen geht die Menstruation mit geringer Aenderung des Allgemeinbefindens vor sich; aber auch normaler Weise kommen öfter grössere Beschwerden vor; man nennt sie *Molimina*. Dysmenorrhoe oder Menstrualkolik bezeichnet den Ablauf der Katamenien unter erheblichen, das physiologische Maass überschreitenden Beschwerden. Als Ursache der Dysmenorrhoe werden einerseits Congestionszustände in den inneren Geschlechtsorganen, anderseits erschwerter Abfluss des Menstrualblutes angegeben, doch kommen auch rein nervöse Formen vor. Die Beschwerden schwinden häufig, aber nicht immer mit dem Eintritte des Blutflusses.

Dyspepsie (πέπτω, ich verdaue) im engeren Sinne bezeichnet krankhafte Erscheinungen, welche auf Abnormitäten in der Magenverdauung zurückzuführen sind. Mehr allgemein bezeichnet man damit eine Reihe von Störungen, welche auf Anomalien der secernirenden, resorbirenden und musculösen Apparate des gesammten Verdauungstractus oder auf abnorme Reaction des Nervensystems beim Verdauungsacte beruhen. Letztere Art ist die sogenannte nervöse Dyspepsie. Auch Allgemeinerkrankungen, sowie Erkrankungen entfernter Organe (Hemikranie, Uterinleiden) geben Veranlassung zum Entstehen von Dyspepsie.

Dysphagie (φαγεῖν, essen). Damit bezeichnet man die Störungen, welche der Act der Nahrungsaufnahme vom Eintritte der Speisen in den Mund bis zu ihrer Passage durch die Cardia (das Magenende der Speiseröhre) begleiten. Erkrankungen des Mundes, der Zunge, des Rachens, der Speiseröhre und ihrer benachbarten Organe können Dysphagie hervorrufen: 1. durch Schmerzen, welche die mit dem Schlingact verbundenen Bewegungen begleiten, 2. durch Lähmungen oder Krämpfe der betheiligten Musculatur (z. B. in der Tollwuth), 3. durch mechanische Hindernisse.

Dysphasie (φημί, ich spreche) Sprachstörung durch den Verlust der den Vorstellungen entsprechenden Wortzeichen. — S. auch Aphasie, Bd. I, pag. 459.

Dysphonie (φωνή, Stimme), Erschwerung der Phonation, Stimmstörung. — S. auch Aphonie, Bd. I, pag. 459.

Dysphorie (φορεῖν, tragen), Uebelbefinden, namentlich subjectives Krankheitsgefühl, Unbehagen; der Gegensatz von Euphorie.

Dysurie (οὐρέω, harnen), Harnzwang oder erschwerte und schmerzhafte Entleerung des Harnes stellt ein Symptom vor, welches bei den verschiedenartigsten Erkrankungen des Harnapparates vorkommen kann. Die häufigsten und schwersten Fälle trifft man bei Erkrankungen der Vorsteherdrüse (Prostata) und des Blasenhalses.

Dysplastica (δύς und πλάττω, bilden), Synonym für Antiplastica (Bd. I, pag. 440).

Th. Husemann.

Dyspnoë (πνέω, athmen), Schwerathmigkeit, ist unwillkürlich verstärkte oder erschwerte Athmungsthätigkeit. Das Athmungscentrum im verlängerten Marke wird durch die Venosität des durchströmenden Blutes, d. h. durch dessen Kohlensäurereichthum und Sauerstoffmangel veranlasst, die normalen periodischen Athembewegungen auszulösen. Ist das die Medulla durchströmende Blut sehr reich an Sauerstoff oder sehr arm an Kohlensäure, dann wird keine Athembewegung ausgelöst; es entsteht Apnoë (Bd. I, pag. 461). Im entgegengesetzten Falle, d. i., wenn der Kohlensäurereichthum oder der Sauerstoffmangel die Norm überschreitet, entsteht Dyspnoë. Einen abnorm hohen Grad von Venosität kann das Blut erlangen, wenn 1. die Luft sehr verdünnt ist und in Folge dessen die Inspirationsluft zu wenig Sauerstoff enthält; 2. die Luft durch Hindernisse im Kehlkopf oder in der Luftröhre behindert ist in genügender Menge in die Lungenbläschen einzutreten, oder 3. in einem grösseren Antheile der Lunge die Alveolen keine Luft aufnehmen können.

Dzondi'sche Pillen, einst berühmt zur Behandlung der Syphilis, aber ganz irrationell und in der ursprünglichen Verordnung sogar gefährlich, bestanden aus 0.3 *Hydrarg. bichlor. corros.* in etwas Wasser gelöst und mit gleichen Theilen *Mica panis* und *Saccharum* zu 100 Pillen verarbeitet. Mit 4 Pillen beginnend stieg man bis zum 27. Tage auf 30 Pillen pro die, demnach auf 0.1 Sublimat (!).

Dzondi'scher Salmiakgeist = Liquor Ammonii caustici spirituosus.

E.

Easton's Syrup ist eine amerikanische Specialität, wird aber auch in Deutschland manchmal verlangt: die Composition des Syrups ist eine echt amerikanische; er enthält pyrophosphorsaures Eisen, Chinin und Strychnin. Zur ex tempore-Darstellung desselben gibt HAGER folgende Vorschrift: 1.5 g *Chinin. purum*, 0.05 g *Strychnin. purum*, 6.0 g *Acid. phosphor.* und 10.0 g *Syrup. Sacchari* werden warm gelöst, beziehungsweise gemischt und dann noch 85.0 g *Syrup. Ferri pyrophosphorici* hinzugegeben. — Nach „Pharm. Zeitg." ist er eine Mischung aus 24 Gran *Chinin. sulfur.*, in 1 Drachme *Acid. phosphor.* gelöst, 2 Unzen einer wässerigen Lösung von *Ferrum pyrophosphoricum* (1 : 5), 6 Unzen *Syrup. Aurantii flor.* und so viel *Syrup. simplex*, dass das Ganze 1 Pint beträgt.

Eau (franz.), Wasser. Das Wort „Eau" wird im Französischen, wie das Wort „Wasser" im Deutschen, zur Bezeichnung von Flüssigkeiten ziemlich verschiedener Art gebraucht. Die neue Ph. Franç. theilt die Eaux médicinales ein in die destillirten und aromatischen Wässer (Eau de fleurs d'oranges, Eau de matico, Eau de rose etc.) und in die einfachen (Eau de chaux, Eau de goudron) und zusammengesetzten (Eau phagédénique, Eau sédative) wässerigen Lösungen. DORVAULT unterscheidet: *a)* Eaux diverses, in welche Gruppe alle einfachen und zusammengesetzten wässerigen Lösungen (Beispiele wie vorher), aber auch viele spirituöse Mischungen und Auszüge, z. B. die Eaux dentifrices, fallen; *b)* Eaux distillées ou Hydrolats, das sind die destillirten aromatischen Wässer; *c)* Eaux minérales, Mineralwässer (natürliche und künstliche). Das, was in Deutschland und Oesterreich als „Eau" bezeichnet und meist in der Form von Specialitäten vertrieben wird, sind hauptsächlich spirituöse Parfüms (Eau de Cologne, Eau de Lissabon, Eau de Maréchal, Eau royal, Eau de Serail etc. etc.), cosmetische Waschwässer, Zahnwässer oder Zahntincturen, Haarfärbemittel und nur in wenigen Fällen wässerige Lösungen oder Mischungen (Eau de Javelle, Eau de Raspail).

Es liegt nicht im Zwecke der Encyclopädie, alle diese Eaux hier aufzuführen, jedoch sind viele der **cosmetischen Waschwässer** unter Aqua cosmetica und der **Zahnwässer** unter Aqua dentifricia bereits zusammengestellt worden und finden überdies, ebenso wie die **Haarfärbemittel** und **Parfüms**, soweit es nöthig erscheint, unter dem Namen des Erfinders oder Fabrikanten Erwähnung. — **Eau de Botot**, s. Aqua dentifricia. — **Eau des Carmes** (Karmelitergeist) = Spiritus Melissae compos. — **Eau de Cologne**, s. Aqua Coloniensis. — **Eau de Javelle** und **Eau de Labaraque** = Liquor Natri hypochlorosi. — **Eau de Lavande** = Spiritus Lavandulae compos. — **Eau de Quinine** (Chininhaarwasser): 1 Th. *Chininsulfat*, 30 Th. *Glycerin*, 60 Th. *Eau de Cologne*, 60 Th. *Bay-Rum*

und 300 Th. *Rosenwasser;* oder: 1/2 Th. *Chininsulfat,* 3 Th. *Perubalsam,* 10 Th. *Oleum Ricini,* 100 Th. *Jamaica-Rum,* 50 Th. *Rosenwasser,* 10 Th. *Eau de Cologne.* — **Eau de Rabel** ist mit Flor. Rhoeados roth gefärbte Mixtura sulfurica acida (Liquor acidus Halleri Ph. Austr.). — **Eau de Raspail,** s. Aqua sedativa.

G. Hofmann.

Eaux-bonnes, Département Basses-Pyrénées in Frankreich, hat zwei Quellen, die Source d'Ortech und die Source vieille von 22°, respective 32°, welche sehr arm an festen Bestandtheilen sind. Unter diesen ist nächst NaCl 0.293, respective 0.277, NaHS 0.015 (in beiden gleichviel) bemerkenswerth. Versandt wird das Wasser der Source vieille.

Eaux-Chaudes, Département Basses-Pyrénées in Frankreich, hat drei warme Schwefelquellen (25.5°, 31.5°, 36.25°). Die Summe der fixen Bestandtheile, unter denen etwas NaHS am wichtigsten ist, ist äusserst gering.

Ebani-Gummi, ein angeblicher Ersatz für *Gummi arabicum,* ist Dextrin.

Ebenaceae. Familie der *Diospyrinae.* Bäume und Sträucher mit meist sehr hartem, in den älteren Partien dunkel gefärbtem Holz. Charakter: Blätter ganzrandig, meist lederartig. Blüthen diöcisch oder zwitterig. Kelch 3—6theilig. Krone mit 3—6theiligem Saum. Staubgefässe 3—12 oder mehrere. Fruchtknoten mehrfächerig. Frucht eine saftige oder auch trockene Beere. Sydow.

Ebenholz, Ebony, Blackwood, Bois d'ébène, ist der Sammelname für schwere, harte, dunkelbraun bis schwarz gefärbte Hölzer verschiedener Abstammung, zumeist jedoch von *Ebenaceen.* — Vgl. Diospyros.

Viele in den Tropen heimische oder durch Cultur verbreitete *Diospyros-* und einige *Maba*-Arten liefern in ihrem Kernholz das meiste und wohl auch das geschätzteste Ebenholz, dazu kommen noch einige *Leguminosen*-Hölzer *(Acacia Melanoxylon R. Br., Brya Ebenus DC., Dalbergia melanoxylon Rxb., D. latifolia Rxb.)* u. A., deren Abstammung bisher nicht sichergestellt werden konnte. Im Handel unterscheidet man die Ebenhölzer nach ihrer Herkunft als Ceylon-, Siam-, Coromandel-, Macassar-, Mauritius-, Zanzibar-Ebenholz u. A. m.

Das echte, von *Ebenaceen* stammende Ebenholz ist mikroskopisch charakterisirt durch die unregelmässig und sparsam vertheilten, oft zu zweien oder dreien radial aneinander gereihten, von wenig Parenchym umsäumten Gefässe, durch schmale, meist nur einzellige Querreihen von Parenchym und durch ein- oder zweireihige Markstrahlen. Alle Zellmembranen sind gelblich-braun gefärbt, die Lumina meist erfüllt von einer dunkleren klumpigen Masse. Die Markstrahlen oder Parenchymzellen führen grosse Krystalle aus Kalkoxalat, welche an Spaltflächen schon mit freiem Auge als glitzernde Pünktchen zu erkennen sind. Der dunkle Inhaltskörper entsteht nach MOLISCH (Stzb. d. Wiener Akad. d. Wiss. 1879) aus Gummi und enthält Humussäure und Humuskohle.

Das von *Leguminosen* stammende Holz ist von breiteren Parenchymlagen durchsetzt und erscheint darum auf Querschnitten quer gestrichelt.

Als grünes, gelbes oder braunes Ebenholz bezeichnet man das „Greenheart" von *Bignonia Leucoxylon L.* auf den Antillen, sowie man überhaupt im weiteren Sinne harte und schwere Hölzer ohne Rücksicht auf ihre Farbe Ebenholz zu nennen pflegt. J. Moeller.

Eber's Emplastrum jodatum. Jodi und Kalii jodati ana 0.5—1.0 g, Emplastri saponati 50 g l. a. zu mischen.

Eberesche ist *Sorbus Aucuparia L.* — **Eberraute** oder **Eberreiskraut** ist *Abrotanum.* — **Eberwurz** ist *Radix Carlinae.*

Eberhard'sches Pulver, eine in vielen Gegenden Deutschlands gebräuchliche Bezeichnung für Pulvis Liquiritiae compositus.

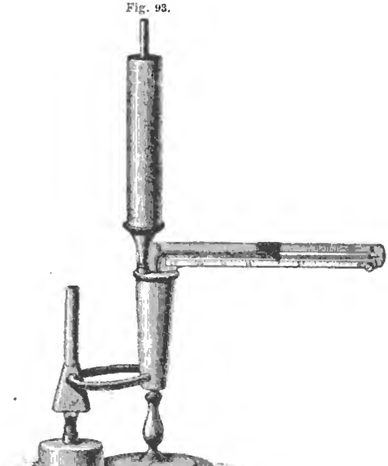
Eboli's Reaction auf Cantharidin besteht im Erhitzen des Cantharidins mit concentrirter Schwefelsäure unter Zusatz von Kaliumchromat, wobei unter Aufschäumen eine prächtig grüne Färbung auftritt, die nach einigen Stunden trübe blattgrün wird.

Ebonit, Hartgummi oder hornisirter Kautschuk, ist eine Modification des vulcanisirten Kautschuks. Es zeichnet sich vornehmlich durch seine Härte, seine schön schwarze Farbe und seinen Glanz aus und verdankt diesen Eigenschaften sein ebenholzartiges Aussehen. Die obigen Eigenschaften in Verbindung mit seiner grossen Elasticität haben ihn zu einem viel verwendeten Material gemacht: so zu Schirmgriffen, Knöpfen, Stöcken, Flöten, Stethoskopen, Tarirtellern, Trinkbechern, Unterlegeplatten. Die Herstellung ist dieselbe wie die des vulcanisirten Kautschuks. — S. auch Kautschuk. Ganswindt.

Ebstein'sche Cur, s. Entfettungscuren.

Ebullioskop. Instrument, mittelst welchem der Alkoholgehalt aus dem Siedepunkte entsprechender Flüssigkeiten bestimmt werden kann, unter Zugrundelegung der Erfahrung, dass Mischungen von Alkohol und wässerigen Flüssigkeiten einen um so niedrigeren Siedepunkt zeigen, je mehr Alkohol vorhanden, und umgekehrt. Die älteste Form des Ebullioskopes ist die von BROSSARD-VIDAL angegebene. Dieses Instrument bestand aus einem heizbaren, zur Aufnahme der alkoholhaltigen Flüssigkeit bestimmten Kesselchen und einem zum Eintauchen in die siedende Flüssigkeit bestimmten, oben offenen Thermometer mit weitem Lumen. Ueber der Oeffnung des Thermometers war im Centrum einer feststehenden Kreisscheibe eine mit Zeiger versehene, leicht bewegliche Rolle angebracht, um welche ein feines Fädchen geführt war, welches auf der einen Seite mit einem auf dem Quecksilber des Thermometers befindlichen Schwimmerchen, auf der anderen Seite mit einem entsprechenden Gegengewicht belastet war. Beim Steigen des Quecksilbers wurde der Schwimmer mit emporgehoben und in Folge dessen eine Drehung der Rolle, resp. des mit dieser verbundenen Zeigers bewirkt. Aus der so an der Kreistheilung ermittelten Zahl wurde mit Hilfe ausgerechneter Tabellen der Alkoholgehalt festgestellt. Die so ermittelten Resultate konnten nicht genau sein, weil eine schnelle gleichmässige Erwärmung der ganzen Flüssigkeit fehlte, weil während der mangelhaften Erwärmung ein Theil des Alkohols verdampfte und dadurch eine Erhöhung des Siedepunktes bewirkt werden musste, die der ursprünglichen Flüssigkeit nicht mehr

Fig. 93.



entsprechend war und weil schliesslich auf den Einfluss des jeweilig herrschenden Luftdruckes keine Rücksicht genommen war. Es wurden deshalb mehrfache Verbesserungen an diesem Instrument vorgenommen, von welchen eine wesentliche die Schwester des vorgenannten Erfinders in Vorschlag brachte. Der mit hölzernem Griff versehene kupferne Kessel des verbesserten Instrumentes hat eine mehr längliche Form, oben cylindrisch, mit breiterem nach innen vertieftem Boden und wird in einem blechernen Ofen mittelst einer Spiritusflamme erhitzt. Der Kessel ist mit einem Deckel verschlossen, in welchem zwei Oeffnungen vorhanden sind, eine für das Thermometer, die andere für ein längeres Rohr, mittelst welchem die Communication mit der äusseren Luft hergestellt wird. Das Thermometer taucht mit seiner Kugel tief in die Flüssigkeit ein, während die Röhre desselben bald nach ihrem Austritt aus dem Apparat rechtwinklig umgebogen und an einer Messingplatte befestigt ist. Mit der Messingplatte ist ferner ein verschiebbares Lineal verbunden, auf welches sowohl die Thermometerscala, als wie auch die dieser entsprechenden Alkoholprocente angegeben sind. Diese regulirbare Scala ist eine spätere Verbesserung von CONATY und hat den Zweck, die Resultate von den Schwankungen des Luftdruckes unabhängig zu machen, insofern der Nullpunkt (Kochpunkt) jedesmal in einem Vorversuche durch Kochen von destillirtem Wasser ermittelt und die Scala dementsprechend eingestellt wird. Die Communicationsröhre ist später von JAQUELIN mit einem Mantel umgeben worden, behufs Zuführung von Kühlwasser und Verdichtung entweichender Alkoholdämpfe.

Im Princip ebenso, aber von etwas abweichender Form, sind die von TABARIÉ, URE und POHLE construirten Apparate. Die weitaus grösste Verbreitung dürfte das Ebullioskop von MALLIGAND (Fig. 93) gefunden haben, welches vielfach in chemischen Laboratorien, mehr aber noch in technischen Betriebsanstalten anzutreffen ist und nach Angaben berufener Sachverständiger durchaus zuverlässige Resultate gewähren soll.

Das MALLIGAND'sche Instrument besteht aus einem conischen Kessel, welcher mit einem ringförmigen Siederohr versehen ist, im Uebrigen die Aptirung des verbesserten VIDAL'schen Ebullioskopes trägt. Das Siederohr bildet keinen wirklichen Ring, sondern nur den grösseren Theil eines solchen und ist mit seinen beiden offenen, sich diametral gegenüberstehenden Enden dem Kessel eingefügt, während der mittlere Theil des Rohres durch einen Schornstein geführt ist und in diesem mittelst einer passenden Flamme erhitzt wird. Diese Einrichtung bewirkt eine schnelle und gleichmässige Durchwärmung der Flüssigkeit, während im Kühlrohr die Condensirung entweichender Dämpfe stattfindet und durch die Anwendung des Thermometers mit verschiebbarer Scala die Beeinflussung des Siedepunktes durch den jeweilig herrschenden Luftdruck paralysirt wird. — Die Anwendung des Ebullioskops geschieht bei der Prüfung alkoholhaltiger Flüssigkeiten, wie Wein, Bier, Liqueure. Die Flüssigkeiten dürfen nicht mehr als 25 Procent Alkohol enthalten, andernfalls müssen sie soweit verdünnt werden, wenn richtige Resultate erhalten werden sollen. Flüssigkeiten, in denen Gase gelöst oder suspendirt sind, z. B. kohlensäurehaltiges Bier, Champagner, können nicht mit dem Ebullioskop untersucht werden, es sei denn, dass die Gase durch geeignete Mittel, z. B. durch Sättigung mit Kalkhydrat, beseitigt worden wären. Dagegen beeinträchtigen organische Körper, wie Weinsäure, Zucker u. s. w., die Richtigkeit der Resultate nicht. Die Differenz zwischen den durch die Destillationsmethode und der mittels des Ebullioskopes gefundenen Zahlen beträgt durchschnittlich 0.1 Procent; indessen sind auch Differenzen von 0.3—0.6 Procent beobachtet worden. Elsner.

Ebulus ist eine von SPACH aufgestellte *Caprifoliaceen*-Gattung, synonym mit *Sambucus Tournef.*

Fructus (Baccae), Folia, Flores, Cortex et Radix Ebuli stammen von *Sambucus Ebulus L.*, einer von dem gemeinen Hollunder *(S. nigra L.)* an den

Nebenblättern und durch dreizählig verästigte, übelriechenden Trugdolden leicht zu unterscheidende Art. Früher benützte man alle die genannten Theile; jetzt sind sie obsolet bis auf den aus den Beeren bereiteten *Roob Ebuli*, der sogar von der Ph. Helv. noch vorgeschrieben ist. Er wirkt purgirend, in grossen Mengen giftig.

Ebur ustum, gebranntes Elfenbein, ist eine Bezeichnung für Knochenkohle überhaupt, ohne Rücksicht auf das Rohmaterial. — S. Carbo ossium, Bd. II, pag. 543.

Eburin, eine Nachahmung des Elfenbeins aus Cellulose, Holzmehl und Eiweiss.

Ecbalin ist eine von WALZ in *Ecbalium officinale Nees* neben dem Hauptbestandtheil Elaterin aufgefundener Körper. Das Ecbalin (auch Elaterinsäure genannt) bildet nach WALZ ein gelbes, weiches Harz von stark bitterem und kratzendem Geschmack; es löst sich in etwa 20 Th. Wasser, leichter in Alkohol und Aether, auch in wässerigen Alkalien. Ob das Ecbalin als solches in der Pflanze sich vorfindet oder ob es als Spaltungsproduct des Elaterins bei der Gewinnung desselben sich erst bildet, ist bis heute noch nicht erwiesen. Auch die angegebene Formel $C_{20} H_{34} O_4$ wird noch der Bestätigung bedürfen. Ganswindt.

Ecballium oder Ecbalium, Gattung der *Cucurbitaceae*, Unterfamilie *Cucumerinae*, mit einer einzigen Art:

Ecballium Elaterium Rich. (E. agreste Rchb., E. officinale Nees, Momordica Elaterium L.), Spritz- oder Eselsgurke. Sie besitzt eine dicke Wurzel, fleischige, rankenlose Stengel, grosse, langstielige, zottig-weichstachelige Blätter und gelbe, einhäusige Blüthen, die ♂ in Trauben, die ♀ einzeln in den Blattachseln. Die ellipsoidischen Beerenfrüchte dienen zur Bereitung des Elaterium.

Ecbolica (ἐκβάλλω, hinauswerfen, verwerfen, davon ἐκβολή, Abortus) synonym mit Abortiva (Bd. I, pag. 27). Richtiger würde *Ecbolia* sein (nach dem griechischen Adjectivum ἐκβόλιος, fruchtabtreibend). Die Geburtshelfer gebrauchen die Bezeichnung Ecbolica häufig auch, jedoch unrichtig, als gleichbedeutend mit wehentreibenden Mitteln *(Odynegoga)*. Th. Husemann.

Ecbolin und Ergotin sind nicht gut einzeln zu besprechen, da sie zum Theil gleiches Verhalten zeigen und aus der gleichen Pflanze stammen, nämlich aus dem Mutterkorn. Es sind Bezeichnungen für zwei Alkaloide. Der Name Ergotin ist aber ausserdem durch BONJEAN als Synonym aufgebracht worden für das *Extr. Secalis cornuti aquosum*, in welcher Beziehung man unter diesem Stichwort vergleichen möge.

Dass man aus dem Mutterkorn ausser Leucin und dem nach BRIEGER (1887) aus Zersetzung des Cholin entstehenden Trimethylamin noch andere basische Körper von Alkaloidcharakter darstellen könne, zeigte 1864 W. T. WENZELL [1]) in La Crosse in Wisconsin. Er fand nämlich, dass concentrirte wässerige Mutterkornauszüge noch nach dem Ausfällen mit neutralem Bleiacetat Alkaloidreactionen geben. Wie ich [2]) 1884 gezeigt habe, ist damit die Anwesenheit von Alkaloiden aber noch keineswegs erwiesen, indem das mit neutralem Bleiacetat ausgefällte Mutterkornextract ja noch die Ergotinsäure enthält, welche nicht einmal durch Bleiessigfällung, sondern nur durch ammoniakalische Bleiessigfällung abgetrennt werden kann. Diese Säure gibt aber noch bei 10000facher Verdünnung mit Phosphorwolframsäure einen voluminösen Niederschlag.

WENZELL fällte das mit neutralem Bleiacetat gereinigte Mutterkornextract erst mit Sublimat und das Filtrat davon mit Phosphormolybdänsäure. Die Substanz aus dem Sublimatniederschlag nannte er Ergotin und die aus dem Phosphormolybdänniederschlag Ecbolin. Ob diese beiden Substanzen auf die Gebärmutter wirken, stellte er nicht fest.

Wer sich überzeugen will, wie fehlerhaft dies Verfahren ist, der fälle die eine Hälfte einer Extractlösung mit neutralem Bleiacetat und die andere mit ammoniakalischem aus, schaffe Ammoniak und Blei fort und stelle nun die beiden Basen aus beiden Hälften dar. Er wird sich über den Unterschied gewiss wundern.

Aber auch zugegeben, man hätte die Ergotinsäure erst völlig beseitigt, so ist die WENZELL'sche Fällung doch fehlerhaft, denn weder das eine, noch das andere seiner Fällungsmittel fällt eines der vorhandenen Alkaloide vollkommen. WENZELL hätte gut gethan, bei der Sublimatfällung etwas Barytwasser zuzusetzen, wodurch die Fällung reichlicher wird. Man erhält dann in dem von Baryt und Quecksilber befreiten Filtrate meist keine Fällung mehr mit Phosphormolybdänsäure.

Ueberhaupt muss man trotz DENZEL'S neuen Bemühungen [3]), das Ecbolin zu allgemeiner Anerkennung zu bringen, die Begriffe Ergotin und Ecbolin für Mutterkornalkaloide ganz fallen lassen und einfach giftige und ungiftige Mutterkornalkaloide unterscheiden. Von ersteren siehe das Nähere unter Cornutin (Bd. III, pag. 301), von letzteren unter Ergotinin.

MANASSEWITSCH [4]) erhielt bei Fortsetzung und Verbesserung der WENZELL'schen Versuche durch fractionirte Sublimatfällung vier Niederschläge, welche alle nach Beseitung des Hg Basen zu enthalten schienen, d. h. sie gaben beim Kochen mit KOH Trimethylaminreaction.

Dieser Beweis ist jedoch keineswegs stichhaltig. Die Existenz des Ecbolins konnte MANASSEWITSCH nicht bestätigen; ebensowenig gelang ihm die Darstellung des WENZELL'schen Ergotins. Ferner gibt auch die Ergotinsäure beim Behandeln mit Kalilauge basische Zersetzungsproducte.

MANASSEWITSCH stellte dann ein eigenes Ergotin dar und fand durch Analyse dafür die Formel $C_{50} H_{52} N_3 O_3$. Ueber die Wirkungen dieser Base ist nichts bekannt.

1869 wurden WENZELL's Angaben über das Ecbolin von HERMANN [5]) bestätigt. Ein Jahr später hat auch GANSER [6]) sowohl das Ecbolin als das Ergotin dargestellt.

1872 lieferte WENZELL [7]) einen Nachtrag, in welchem er die Behauptung, dass im Mutterkorn zwei amorphe Alkaloide vorkommen, aufrecht erhält, aber zu ihrer Darstellung eine neue Methode angibt.

Die nach dieser Methode gewonnenen Präparate sind den ursprünglichen ziemlich ähnlich.

DRAGENDORFF und PODWYSSOTZKI [8]) beseitigten zunächst durch Fällung alle Ergotinsäure aus den wässerigen Mutterkornauszügen und fällten aus den Filtraten ein Alkaloid, Pikrosclerotin, welches sehr giftig war. An die Existenz eines Ergotin und Ecbolin glauben sie nicht.

BLUMBERG [9]) setzte unter DRAGENDORFF diese Versuche fort und stellte ebenfalls ein, vielleicht mit dem vorigen identisches Alkaloid dar. Die Menge des gewonnenen Pikrosclerotin war so gering, dass seine Giftigkeit sich eben nur an Fröschen feststellen liess. Welche Organe es beeinflusst, ist unbekannt. — S. auch Ergotinum und Extractum Secalis cornuti.

[1]) Amerik. Journ. of Pharm. T. XXXVI, pag. 193, übersetzt in Wittstein's Vierteljahrschr. f. prakt. Pharmacie. 1867, VI, pag. 387. — [2]) Ueber die Bestandtheile und Wirkungen des Mutterkorns. Leipzig, Vogel, 1884. — [3]) Arch. d. Pharmacie. 1884, III. Reihe, Bd. 22, Heft 2. — [4]) Pharmac. Zeitung f. Russland. 1867, VI, pag. 387. — [5]) Arch. d. Pharmacie. Bd. 150, II. Reihe, pag. 256. — [6]) Arch. d. Pharmacie. 1870, Bd. 144, II. Reihe, pag. 195. — [7]) Pharmac. Vierteljahrschr. Bd. 18, pag. 481. — [8]) Ein Beitrag zur Kenntniss der Mutterkornalkaloide. Inaug.-Dissert. Dorpat 1877. — [9]) Arch. f. exp. Pathologie u. Pharmakologie. 1877, VI, pag. 153.

Kobert.

Eccard, Tinctura Eccardi, eine wohl kaum mehr gebrauchte Bezeichnung der Tinctura Opii simplex.

Ecchymosis (ἐκ und χυμός, Saft) heisst ein umschriebener Blutaustritt unter die Haut. Für die gerichtliche Medicin sind die Ecchymosen sehr wichtig, weil sie bei bestimmten Verletzungen am Lebenden und an der Leiche in charakteristischer Form auftreten.

Eccoprotica (ἐκ, aus und κόπρος, Koth), Bezeichnung für mildwirkende, den Koth ohne auffällige Reizung des Darmes und ohne bedeutende wässerige Absonderung herausbefördernde Abführmittel (vergl. Bd. I, pag. 18). Als adjectivische Benennung dient das Wort auch zur Unterscheidung des einfachen Klystiers, *Clysma eccoproticum*, vom medicinischen Klystiere. Th. Husemann.

Ecgonin, $C_9 H_{15} NO_3 + H_2 O$, ist ein Zersetzungsproduct des Cocains. Erhitzt man letzteres mit concentrirter Salzsäure im Druckrohr auf 100°, so zerlegt es sich in Benzoësäure, Methylalkohol und Ecgonin, welches nach dem Entfernen des Methylalkohols und der Benzoësäure mittelst Aether als salzsaures Ecgonin zurückbleibt. Durch Auswaschen mit absolutem Alkohol, Digeriren des Hydrochlorats mit überschüssigem Silberoxyd, Filtration und wiederholtes Umkrystallisiren aus Alkohol erhält man das reine Ecgonin als farblose, glasglänzende, monokline Prismen, welche bei 198° unter Bräunung schmelzen, sehr leicht in Wasser, minder leicht in absolutem Alkohol löslich, in Aether unlöslich sind (s. auch den Artikel Cocain). Sein Platindoppelsalz ist in Wasser leicht löslich und krystallisirt in langen, orangerothen, spiessigen Krystallen. Ganswindt.

Echicerin, $C_{30} H_{48} O_2$, ist einer der verschiedenen Bestandtheile der Ditarinde von *Echites scholaris L.* Man gewinnt es neben Echikautschin und Echitin durch Extraction der Ditarinde mit Ligroin und Verdampfen des Ligroins. Kocht man den Rückstand wiederholt mit Alkohol aus, bis dieser beim Erkalten keine Krystalle mehr fallen lässt, so bleibt Echikautschin ungelöst, Echicerin und Echitin gehen in Lösung und krystallisiren zusammen aus. Dem Krystallgemisch wird durch sehr wenig Ligroin hauptsächlich Echicerin entzogen, welches durch wiederholtes Umkrystallisiren aus Alkohol gereinigt wird. Es bildet kleine Nadeln, welche bei 157° schmelzen und äusserst leicht löslich sind in Aether, Ligroin, Benzol, Chloroform; schwer löslich in Alkohol. Die ätherische Lösung ist rechtsdrehend. Ganswindt.

Echidnin. Ein von BONAPARTE aus dem Secret der Viper isolirter Körper in Form eines glänzenden durchsichtigen Firnisses, welcher, mit Kali erhitzt, Ammoniak liefert.

Echikautschin, $C_{25} H_{40} O_2$. Darstellung s. Echicerin. Die nach dem wiederholten Auskochen mit Alkohol zurückbleibende Masse wird mit kaltem Ligroin gewaschen. Es bildet dann eine zähe, bernsteingelbe Masse, welche unter 0° spröde wird und in Chloroform, Aether, Benzol und Ligroin leicht löslich, in heissem Alkohol dagegen fast unlöslich ist. Ganswindt.

Fig. 94.



Taenia Echinococcus.

Fig. 95.

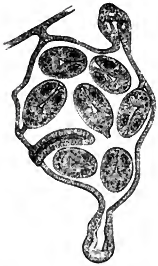


Echinococcus-Haken und Wand des Sackes. Vergr. 300 (nach v. Jaksch).

Echinococcus, Hülsenwurm, Igelkorn, ist ein sogenannter Blasenwurm (s. Bd. II, pag. 279), eine Entwickelungsform im Generationswechsel des Bandwurmes, *Taenia Echinococcus Sieb.*, welcher im Darme des Hundes, Wolfes und Schakals lebt. Die Köpfe sind mikroskopisch klein, aber ausserordentlich zahlreich und sitzen auf der inneren Oberfläche einer bis manneskopfgrossen Blase, welche milchglasfarben, geronnenem Hühnereiweiss ähnlich ist. Diese Echinococcusblase ist manchesmal einfach, anderemale birgt sie in ihrem Inneren Tochterblasen, und diese können wiederum Enkel- und Urenkelblasen enthalten. Die Echinococcenköpfchen *(Scolices)* sitzen mit einem dünnen Stiele auf, haben ein Rostellum mit doppeltem Hakenkranz und vier Saugnäpfe. Nur selten ereignet es sich, dass Echinococcusblasen frei von Köpfen sind, sogenannter steriler Echinococcus. Die Echinococcenblasen kommen in Wiederkäuern, im Schwein, Zebra und im Menschen vor, am häufigsten in der Leber und in der Lunge, gelegentlich aber in allen

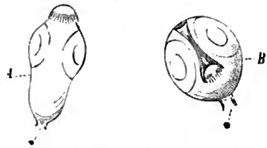
Organen. Sie können im Menschen oft lange bestehen ohne besonders alarmirende Erscheinungen, wo sie aber die Passage von Luft, Blut und Ernährungsflüssigkeit hemmen, verursachen sie bald einen tödtlichen Ausgang. Wenn eine in einem Bauchorgane befindliche Echinococcusblase platzt, kann ihr Inhalt in den freien Bauchfellraum gelangen und erzeugt dann rasch tödtende Bauchfellentzündung. Die Erkrankung an Echinococcus tritt am häufigsten in Island auf, aber auch auf dem festen Lande Europas ist die Krankheit nicht sehr selten. Um die Ansteckung mit Echinococcus zu verhüten, vernichte man die Echinococcusblasen, welche man in den geschlachteten Hausthieren findet, damit nicht Hunde dieselben essen, dadurch den Bandwurm acquiriren und die Eier des letzteren wieder auf Menschen übertragen werden. Eine unmittelbare Berührung mit Hunden vermeide man überhaupt.

Fig. 96.



Brutkapsel von *Echinococcus* mit in der Bildung begriffenen Köpfchen (nach Leuckart).

Fig. 97.



Echinococcenköpfchen, den Brutkapseln entnommen. *A* mit vorgestülpter Mittelzone und Stirnfortsatz. *B* Mittelzone und Stirnfortsatz in den Hinterkopf eingezogen. * Stiel des Köpfchens.

Echinocystis, eine *Cucurbitaceen*-Gattung, ausgezeichnet durch die auf dem Scheitel mittelst 1—2 Poren sich öffnenden Früchte.

Echinocystis fabacea Naud. (Megarrhiza californica Torrey), ein hoch auf die Bäume rankendes Kraut, besitzt eine ausdauernde, knollig-spindelförmige Wurzel, welche von den Eingeborenen als Abführmittel gebraucht wird. Sie schmeckt bitter und scharf, riecht fast gar nicht, soll jedoch frisch widerlich riechen. Nach HEANEY enthält sie ein eigenthümliches krystallinisches Harz, Megarrhizitin und den Bitterstoff Megarrhizin.

Echinorhynchus, einzige Gattung der *Acanthocephali*, einer Ordnung der *Ascaridae*, charakterisirt durch einen einstülpbaren, mit Haken besetzten Rüssel. Mund und Darm fehlt, Geschlechter getrennt.

E. Gigas Goeze, ♀ bis 40 cm lang und bis 6 mm dick, das seltene ♂ nur 25 cm lang. Lebt im Darme des Schweines, wurde aber ausnahmsweise auch im Menschen gefunden.

Echinus ist eine von LOUREIRO aufgestellte, mit *Rottlera Willd.* synonyme *Euphorbiaceen*-Gattung. — Die Pilzgattung *Echinus Hall.* ist synonym mit *Hydnum L.*

Echiretin, $C_{35}H_{56}O_2$, findet sich in der Mutterlauge von der Darstellung des Echiteïns, aus welcher es sich beim Eindampfen in öligen Tropfen abscheidet, welche schliesslich zu einer weissen amorphen Masse eintrocknen, die bei 52° schmilzt und sich leicht in Aether, Chloroform, Ligroin, kochendem Aceton und heissem Alkohol löst. Rechtsdrehend. Ganswindt.

Echitamin, $C_{22}H_{28}N_2O_4 + 4H_2O$, ist das eine der drei Alkaloide der Ditarinde. Zur Gewinnung wird die Rinde zunächst mit Ligroin behandelt, dann mit Alkohol ausgekocht, die alkoholische Lösung abdestillirt und mit Natriumcarbonat übersättigt. Diese alkalische Lösung des Ditarindenextractes enthält Ditamin, Echitamin und Echitenin. Nun wird wiederholt mit Aether behandelt: Ditamin geht in Lösung; Echitamin und Echitenin bleiben im Rückstand. Diese versetzt man mit festem Kali und schüttelt dann mit Chloroform aus; die Chloroformlösung

wird verdunstet und mit wenig concentrirter Salzsäure versetzt; es scheidet sich salzsaures Echitamin aus, während salzsaures Echitenin in Lösung bleibt. Ersteres wird aus salzsäurehaltigem Wasser umkrystallisirt und mit concentrirter Kalilauge zerlegt. So dargestellt bildet es dicke, glasglänzende Prismen, welche im Exsiccator 1 Mol., bei 80° weitere 2 und bei 105° das 4. Mol. H_2O verlieren. Echitamin mit 4 Mol. H_2O ist eine sehr starke Base, wird durch NH_3 nicht gefällt, treibt solches vielmehr aus seinen Verbindungen aus (Unterschied von Ditamin). Es ist ziemlich leicht löslich in Wasser und Alkohol, frisch gefällt auch in Aether und Chloroform, dagegen unlöslich in Benzol. Die Lösungen reagiren stark alkalisch, das Anhydrid hingegen zeigt keine alkalische Reaction. Schmilzt unter Zersetzung bei 206°. Ist linksdrehend. Concentrirte Schwefelsäure löst es purpurroth. Einige Autoren erklären Echitamin identisch mit Ditain. Nach HARNACK scheint das MERCK'sche Ditain nur ein Halbfabrikat zu sein, aus dem das krystallisirte Echitamin mit Vortheil dargestellt werden kann. Ganswindt.

Echiteïn, $C_{42}H_{70}O_2$. Ein Bestandtheil der Ditarinde. Findet sich in der alkoholischen Mutterlauge von der Gewinnung des Echicerins (s. d.) und scheidet sich theilweise mit diesem zugleich aus. Man löst zum Behufe der Trennung die Krystalle in Aceton und lässt ganz langsam abdunsten; zuerst schiessen Echicerin und Echitin in Warzen an, dann erst das Echiteïn in leichten Nadeln, welche man von den warzigen Krystallen durch Schlämmen scheidet und aus Alkohol umkrystallisirt. Schmelzpunkt 195°. Löslich in 960 Th. Alkohol (80procentigem) bei 15°; leicht löslich in Aether und Chloroform, schwer in Aceton und Ligroin. Rechtsdrehend, indifferent. Nach HESSE soll das Echiteïn mit LUDWIG's Antiaretin identisch sein. Ganswindt.

Echitenin, $C_{20}H_{27}NO_4$, findet sich neben Ditamin und Echitamin in der Ditarinde; über die Darstellung vergl. Echitamin; wenn das salzsaure Echitamin beim Versetzen mit HCl ausfällt, bleibt das salzsaure Echitenin in Lösung. Diese wird mit Kali gesättigt und mit Chloroform ausgeschüttelt. Das Echitenin bildet eine braune amorphe Masse, welche bei 120° schmilzt und sich leicht in Alkohol, weniger in Wasser, frisch gefällt in Aether und Chloroform, fast nicht in Ligroin löst. Es reagirt alkalisch; seine Salze sind amorph. Ganswindt.

Echites, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Apocynaceae*, charakterisirt durch die doppelten Balgkapseln mit beschopften Samen.

Echites scholaris R. Br. (Alstonia scholaris R. Br.), ein Baum Hinterindiens und der ostasiatischen Inseln, ist die Stammpflanze der Ditarinde (s. Bd. III, pag. 511).

Echites pubescens Buchanan, ein in Ostindien heimisches Bäumchen, gilt als Mutterpflanze der Conessirinde (s. Bd. III, pag. 249), die jedoch wahrscheinlicher von *Wrightia* stammt.

Echitin, $C_{32}H_{52}O_2$. Ein Bestandtheil der Ditarinde. Ueber die Gewinnung s. d. Artikel Echicerin. Nach dem Entziehen des Echicerins aus dem Krystallgemisch mittelst Benzol nimmt man den Rückstand mit siedendem Alkohol auf, aus welchem beim Erkalten das Echitin in Blättchen auskrystallisirt, welche bei 170° schmelzen, sich leicht in kochendem Alkohol, Chloroform, viel schwieriger in Aether und Ligroin lösen (Unterschied von Echicerin); in kaltem Alkohol nur sehr schwierig löslich (1 Th. braucht 1430 Th. 80procentigen Alkohol bei 15°). Rechtsdrehend, indifferent. Ganswindt.

Echium, eine *Asperifoliaceen*-Gattung, charakterisirt durch die trichterigglockige Blumenkrone mit schief fünflappigem Saume in dem röhrigen, fünftheiligen Kelch. Die Corolle besitzt keine Deckschuppen, die Staubkölbchen sind frei, oval. Vier einfächerige Nüsse.

Echium vulgare L., Natterkopf, Ochsenzunge, ist ein ⊙, steifhaariges Kraut mit spindelig-ästiger Wurzel, aufrechtem, oben ästigem Stengel mit

schmalen, ganzrandigen Blättern und gipfelständigen, einseitigen, beblätterten Inflorescenzen aus grossen, azurblauen (selten weissen oder rothen) Blüthen, deren Kronenröhre kürzer ist als der Kelch.

Es lieferte *Radix* und *Herba Echii s. Buglossi agrestis s. Viperini,* welche jetzt völlig obsolet sind.

Echtchamois heisst eine auf Baumwollengeweben hergestellte, hellrostbraune, aus Eisenoxyd bestehende Farbe. Sie wird dadurch hervorgerufen, dass man die Stücke mit essigsaurem Eisenoxydul bedruckt und dann in einem warmen und feuchten Raum, der sogenannten Echthänge, aufhängt. Darin bildet sich unlösliches stark basisches Eisenoxyd, während die Essigsäure entweicht. Endlich nimmt man noch durch ein schwach alkalisches Bad (meist aufgeschlämmte Kreide), um die Abscheidung des Eisenoxyds vollständig zu machen.

Die Färbung ist vollkommen wasch- und lichtecht. Echtchamoisgefärbte Waare wird beim Befeuchten mit gelbem Blutlaugensalz und Salzsäure blau, sie hinterlässt ferner beim Verbrennen eine stark eisenhaltige Asche. Benedikt.

Echte Farben. Man theilt die Zeugfarben je nach ihrer grösseren oder geringeren Haltbarkeit auf den Stoffen, die damit gefärbt sind, in echte und unechte ein. Es gibt keine absolut echten Farben, indem alle Farben unter dem Einflusse von Licht und feuchter Luft verblassen, doch geht dieser Process bei den echtesten Farben nur sehr langsam vor sich, so dass die Abnahme der Intensität der Färbung unter günstigen Umständen erst nach Jahrzehnten merklich wird.

Von Stoffen, welche gewaschen werden sollen, verlangt man ferner, dass sie an heisses Wasser und an kochende Seifenlösung keine merklichen Farbstoffmengen abgeben.

Alle zur Anfertigung von Kleidungsstücken bestimmten Waaren sollen ferner so weit säureecht sein, dass sie durch den Schweiss nicht verfärbt werden, also widerstandsfähig gegen organische Säuren sind.

Die Prüfung der Stoffe auf ihre Echtfarbigkeit hat vor Allem Rücksicht auf die Agentien zu nehmen, denen dieselben ihrer Beschaffenheit nach im Laufe ihrer Verwendung ausgesetzt werden.

Seiden- und Schafwollenstoffe wird man vornehmlich auf ihre Lichtechtheit und auf das Verhalten gegen Wasser zu prüfen haben, während Baumwollen- oder Leinengewebe auch kochendes Seifen vertragen müssen.

Die Prüfungsmethoden auf Echtheit sind ausserordentlich einfach. Will man z. B. untersuchen, ob eine Zeugprobe zugleich waschecht, säureecht und lichtecht sei, so schneidet man ein Stück des Stoffes in vier Theile. Den einen kocht man mit Seifenwasser und beobachtet, ob sich das Bad färbt. Ist dies der Fall, so ist die Farbe nicht seifenecht. Da es vorkommt, dass nur beim ersten Seifen Farbe abgegeben wird, dann aber noch ein genügend intensiver Ton übrigbleibt, so ist es rathsam, dies Verfahren zu wiederholen. Das zweite Stückchen legt man einige Minuten in circa fünfprocentige Essigsäure ein, um sie auf ihre Säureechtheit zu prüfen. Dann wäscht man die beiden Stückchen aus, trocknet sie und vergleicht sie mit dem dritten Stückchen, welches man zu diesem Zwecke aufbewahrt hat. Zeigen sich die drei Proben gleich gefärbt, so ist die Waare wasch- und säureecht. Den letzten Theil klemmt man zur Hälfte in ein Buch ein und legt dasselbe einen Tag in die Sonne oder bei bewölktem Himmel 3—4 Tage an einen hellen Ort. Dann sieht man nach, um wie viel die beleuchtete Hälfte gegen die eingeklemmte, also nicht beleuchtete, abgeblasst ist. Eine Differenz ist fast immer vorhanden, ist dieselbe nur gering, so kann der Stoff als lichtecht angesprochen werden.

Man kann immer nur von echten und unechten Farben, aber nicht Farbstoffen sprechen, indem ein- und derselbe Farbstoff, je nach der Art seiner Befestigung, sehr verschieden echte Farben geben kann und auch die Natur der Faser nicht ohne Einfluss auf die Echtheit der Farbe ist.

So gibt Blauholz mit Kupfer- und Eisenbeizen weit echtere Farben als mit Thonerde- und Zinkbeizen, Indigoblau bleicht auf Schafwolle weit rascher aus, als auf Seide oder Baumwolle etc.

Je complicirter die Zusammensetzung einer Farbe ist, desto echter ist sie unter sonst gleichen Bedingungen. So besteht das sehr echte „Türkischroth“ aus einem Farblack, in dessen Zusammensetzung Alizarin, Oxyfettsäure, Gerbsäuren, Thonerde, Zinnoxyd und Kalk eingegangen sind.

Sowohl die anorganischen als die Pflanzen- und Thierfarbstoffe und endlich auch die Theerfarbstoffe liefern echte und unechte Farben.

Von den organischen Farbstoffen geben Alizarin, Nitroalizarin, Coeruleïn, Anilinschwarz und Indigo, ferner unter geeigneten Bedingungen Cochenille, Blauholz und Wau die echtesten Farben. Benedikt.

Echtgelb oder Säuregelb ist ein Azofarbstoff, welcher aus amidoazobenzoldisulfosaurem Natron besteht. Es wird durch Erhitzen von Amidoazobenzol mit rauchender Schwefelsäure dargestellt. Seine Zusammensetzung entspricht der Formel $HSO_3 . C_6 H_4 N = N . C_6 H_3 . NH_2 . SO_3 H$.

Es eignet sich in Folge seines rein gelben, nicht röthlichen Farbentones vorzüglich zur Herstellung von Mischfarben und findet in der Wollen- und Seidenfärberei ausgedehnte Verwendung.

Zur Erkennung des Echtgelb können folgende Reactionen dienen. Die gelbe Lösung wird durch Salzsäure roth gefärbt, Ammoniak und Alkalien bewirken keine Veränderung. Schwefelsäure löst mit gelber Farbe auf. Die ammoniakalische Lösung wird durch Zinkstaub entfärbt, die Farbe stellt sich nach dem Filtriren an der Luft wieder her. Benedikt.

Echtroth, Rocceline, besteht aus dem Natronsalz der β-Naphtol-Azonaphtalinsulfosäure, $HSO_3 . C_{10} H_6 N = NC_{10} H_6 . OH$.

Seine Lösungen sind rothbraun gefärbt. In concentrirter Schwefelsäure löst es sich mit violetter Farbe auf. Es dient zum Färben von Wolle und Seide.

Benedikt.

Eclampsie (ἐκ und λάμπω, leuchten) nennt man acute Anfälle von der Epilepsie ähnlichen Krämpfen. Besonders häufig treten sie als sogenannte „Fraisen“ bei Kindern auf und sind immer eine schwere Erkrankung. In Erwartung des Arztes befreie man bei einem Anfalle das Kind von allen beengenden Kleidern, lagere es horizontal mit tiefem Kopfe, gebe ein lauwarmes Bad (35°), in welchem der Kopf kühl übergossen wird. Weiterhin kann man ein Salz- oder Essigklystier verabfolgen und Amylnitrit athmen lassen.

Eclegma (ἔκλειγμα, von ἐκλείχω, auslecken), bei GALEN eine auf der Zunge sich verflüssigende, besonders bei Husten gebrauchte Arzneiform; meist als Synonym von Leecksaft, Linctus, hier und da auch von Electuarium gebraucht. Th. Husemann.

Ecraseur ist ein 1856 von CHASSAIGNAC erfundenes, seither vielfach modificirtes Instrument, um lebende Gewebe ohne Blutung zu durchtrennen. Es besteht im Principe aus einer Ketten- oder Drahtschlinge, durch deren allmälige Verengerung der von der Schlinge umfasste Körpertheil abgeschnürt wird.

Ectasie (ἐκτείνω, ausdehnen) ist der allgemeine Ausdruck für krankhafte Erweiterungen und Ausdehnungen.

Ecthyma (ἐκ und θύω, wüthen), Bezeichnung für verschiedene Formen von pustulösen Hautausschlägen. — S. auch Impetigo.

Ectopie (ἐκ und τόπος, Ort) bedeutet eine angeborene oder krankhaft erworbene Lageveränderung eines Organes.

Ectropie (ἐκ und τρέπω, wende) heisst jede Auswärtswendung eines Organs. Ectropium insbesondere heisst die mehr oder weniger weit gediehene Umstülpung des Lidrandes.

Ectrotica (ἔκτρωμα, Fehlgeburt). Gleichbedeutend mit Abortiva, dient dieser Ausdruck besonders zur Bezeichnung der ectrotischen Methode, *Methodus ectrotica* oder Abortiveur (vergl. Bd. I, pag. 27). Th. Husemann.

Eczema (ἐκ und ζέω, sieden) ist der volksthümlich als „nässende Flechte“ bezeichnete, verschieden gestaltige Hautausschlag. Das lästigste Symptom desselben ist das Jucken. Eczeme entstehen aus localen Ursachen (mechanische, thermische oder chemische Reize) oder in Folge allgemeiner Erkrankungen (BRIGHT'sche Krankheit, Diabetes), häufig auch bei den periodisch wiederkehrenden Functionen des weiblichen Geschlechtslebens, vielleicht auch in Folge psychischer Affecte. Gewöhnlich sind sie auf einzelne Körpertheile beschränkt, selten universell, dem Verlaufe nach acut oder chronisch. Gefährlich sind sie nicht, doch ist ihre Behandlung oft schwierig und langwierig.

Edelgarbe ist Herba Millefolii nobilis *(Achillea nobilis L.)*. — **Edelleberkraut** ist Herba Hepaticae nobilis *(Anemone Hepatica L.)*. — **Edelherzpulver**, rothes, schwarzes, weisses, und **Edelherztropfen** sind volksth. Bezeichnungen für die verschiedenen Arten Kinderkrampfpulver, beziehungsweise Krampftropfen.

Edinburger Pflaster ist Emplastrum adhaesivum nigrum (s. d.).

Educt, ein aus einem Rohstoff abgeschiedener Körper, der in jenem fertig gebildet enthalten ist, z. B. Stärke in den Kartoffeln, Zucker in den Runkelrüben, Benzol im Steinkohlentheer. Im Gegensatz hierzu Product, ein aus einem Rohstoff oder dessen Bestandtheilen durch chemische Einwirkung gebildeter neuer Körper, z. B. Spiritus aus Kartoffeln, Anilin aus Steinkohlentheer.

Edulcoriren = Aussüssen, Auswaschen, s. d., Bd. II, pag. 50, 52.

Effervesciren oder Aufbrausen, das Entweichen eines in einer Flüssigkeit gelöst oder chemisch gebunden gewesenen Gases. Die in kohlensauren Mineralwässern, Champagner, unter Druck in Lösung befindliche Kohlensäure entweicht nach Aufhören des Druckes unter Aufbrausen, die im frischen Trinkwasser gelöste Luft und Kohlensäure entweichen bei Steigen der Temperatur, indem sich Gasblasen zum Theil an der Gefässwandung ansetzen. Die Entwickelung oder Entbindung von Gasen, eine häufig ausgeführte Manipulation zur Gewinnung derselben, geschieht ebenfalls unter Aufbrausen; die Flüssigkeit wird durch die grosse Menge des entweichenden Gases, das in Form kleiner Bläschen nach oben steigt, weisslich getrübt; die an der Oberfläche der Flüssigkeit angelangten Gasbläschen zerplatzen dort, wobei immer ein Fortschleudern kleiner Theilchen der Flüssigkeit stattfindet und das als Brausen bezeichnete Geräusch bemerkbar wird und das Gas kann frei in die Atmosphäre diffundiren. Beim Zusammenkommen von Säuren mit den Salzen der Kohlensäure (Brausepulver), Schwefligsäure, Salpetrigsäure, werden die eben genannten gasförmigen Säuren durch die stärkeren Säuren (Salzsäure, Schwefelsäure, Essigsäure u. s. w.) aus ihrer Verbindung mit den Basen frei gemacht und entweichen in die Luft; bei der Einwirkung von Säuren auf gewisse Metalle und chemische Stoffe werden durch Zersetzung der betreffenden Säuren oder in anderen Fällen des gegenwärtigen Wassers die betreffenden Gase frei gemacht oder gebildet (entwickelt), z. B. Salzsäure und Braunstein oder Kaliumbichromat — Chlor; Salpetersäure und Kupfer — Salpetrigsäure; concentrirte Schwefelsäure und Kupfer oder Kohle — Schwefligsäure; verdünnte Schwefelsäure und Zink oder Eisen — Wasserstoff; verdünnte Schwefelsäure und Schwefeleisen oder Schwefelcalcium — Schwefelwasserstoff. Für die Entwickelung von Gasen sind für den Gebrauch im Laboratorium und der Technik

viele Apparate construirt worden. — Ueber diese s. Gasentwickelungsapparate.

Efflorescirem = Ausblühen, Bd. II, pag. 39.

Egelseuche s. Distoma, Bd. III, pag. 510.

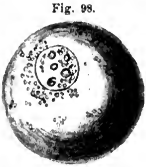
Ehmer, auch Emmer ist eine bespelzte Weizenvarietät *(Triticum dicoccum Schrank)*, welche nicht in den Welthandel kommt.

Ehrenpreis ist *Herba Veronicae.*

Ehrlich's Reagens, eine Auflösung von 1.0 g Sulfanilsäure, 15 ccm Salzsäure und 0.1 g Natriumnitrit in einem Liter Wasser (die Flüssigkeit enthält aus der Sulfanilsäure und der Salpetersäure gebildet Diazobenzolsulfosäure). Eine chloroformige Bilirubinlösung mit dem gleichen oder doppelten Volumen des EHRLICH'schen Reagens und mit Alkohol versetzt nimmt bald eine Rothfärbung an. Fügt man tropfenweise concentrirte Salzsäure hinzu, so wird die Flüssigkeit zuerst violett, dann blauviolett, schliesslich rein blau. Der in der Lösung vorhandene Farbstoff gibt mit starken Alkalien grünblaue, in schwach saurer oder schwach alkalischer Lösung rothe Färbungen. Wenn man in die stark saure blaue Lösung vorsichtig Kalilauge fliessen lässt, so entsteht eine chromatische Dreischichtung derart, dass ein schmaler rother Ring die untere grünblaue Schicht von der oberen rein blauen trennt. Zum Nachweis von Bilirubin im Harn wird letzterer zunächst mit einem gleichen Volumen *Acidum aceticum dilutum* versetzt und tropfenweise EHRLICH'S Reagens zugegeben; tritt hierbei eine Verdunkelung ein, so ruft ein weiterer Zusatz von Essigsäure die für Bilirubin charakteristische Violettfärbung hervor. Durch Zusatz von Kochsalz zu der violetten, stark salzsauren Flüssigkeit lässt sich der entstandene Farbstoff ausscheiden, der in verschiedenen Lösungsmitteln mit den ihnen zukommenden charakteristischen Färbungen löslich ist.

Ei *(ovum)*, der weibliche Zeugungsstoff der Thiere, welcher sich unter gewissen Einflüssen und Verhältnissen zu einem neuen Organismus entwickelt. Die ursprüngliche Eizelle, wie sie bei allen höheren Thieren im Eierstock entsteht, lässt nur Kern und Protoplasma unterscheiden. Bei fortschreitender Entwickelung treten im letzteren Körnchen auf, die sich immer mehr vermehren und schliesslich den Dotter darstellen, um welchen herum sich häufig noch eine besondere Schichte, die Dotterhaut, bildet. Der Kern wächst später zum Keimbläschen aus und in ihm entwickeln sich die Keimflecke. Bei vielen Fischen, Reptilien und Vögeln scheidet sich um dieses herum der weissliche Bildungsdotter „Hahnentritt" vom gelblichen Nahrungsdotter; überdies umkleidet sich das Ei der Vögel (Dotterkugel) auf seiner Wanderung durch den Eileiter schichtenweise mit Eiweiss und mit einer porösen Kalkschale, die im Innern mit der dünnen, milchweissen Schalenhaut ausgekleidet ist. Auch bei den Reptilien findet man eine derartige kalkige oder weichhäutige Schale, wogegen bei manchen Amphibien eine eiweissähnliche Substanz abgesondert wird, welche die Eier sowohl einzeln umhüllt, als auch sie unter einander verbindet und im Wasser mächtig aufquellend, eine gallertartige Beschaffenheit annimmt (Froschlaich). Die Eier der Fische sind sehr verschieden und treten entweder kugelförmig als Laich auf (Häring) oder sind sehr gross und von einer hornigen Schale umschlossen. Während die Eier dieser Thiergruppen sehr bald frei werden, gelangt das relativ sehr kleine Ei der Säugethiere (0.25 mm) zu seiner weiteren Entwickelung in die Gebärmutter, in welcher der sich bildende Embryo durch das Blut der Mutter ernährt wird. Die Zeit der Eireife (Ovulation) tritt erst dann ein, wenn das Thier ein gewisses Alter erreicht und Wachsthum und Entwickelung vollendet hat, und zwar bei vielen Thieren nur einmal im Leben, bei anderen hingegen mehrmals und in gewissen Perioden (Menstruation). Manchmal ist eine grössere

Fig. 98.



Ei mit Nucleus und Nucleolus. (Halbschematisch, vergrössert.)

Anzahl von Eiern in schützende Substanzen von Trauben-, Schnur- oder Bandform oder gruppenweise in eine feste Kapsel der verschiedensten Form eingeschlossen; anderemale bringen sie die Thiere selbst an geschützte Orte (Ameisen, Phylloxera) oder bedecken sie (Coccus) oder tragen sie in Trauben- oder Schnurform oder in kugeligen Säcken mit sich herum (Alytes, Spinnen). Auch die Zahl der Eier ist sehr verschieden und erreicht bei Fischen, Mollusken und Würmern Hunderttausende.

Die Entwickelung des Eies erfolgt in der Regel erst nach vorheriger Befruchtung, das ist durch den Contact mit den Samenfäden, die entweder die Dotterhaut durchbohren oder durch besondere Oeffnungen oder Canäle, die Mikropylen, eindringen. Doch findet die Befruchtung nicht immer während, sondern meist nach der Begattung statt, indem innerhalb der weiblichen Geschlechtsorgane die Zoospermien ihre Lebensenergie tage- und monatelang beibehalten (Bienenkönigin). v. Dalla Torre.

Bei den Pflanzen pflegt man als Eichen die Samenknospen *(ovula)* zu bezeichnen, aus denen sich die Samen (s. d.) entwickeln.

Ei im engeren Sinne ist die Eizelle des Embryosackes der Angiospermen, aus der nach Befruchtung durch den Pollenschlauch der Embryo entsteht. Die Befruchtung selbst findet nicht direct an der Eizelle statt, vielmehr legt sich der Pollenschlauch an die über der Eizelle angeordneten sogenannten Gehilfinnen oder Synergiden an, welche alsdann den befruchtenden Stoff an die darunter liegende Eizelle auf osmotischem Wege oder direct (?) übertragen. Bis zur Befruchtung ist das Ei einzellig und nackt, nach derselben treten in ihm aber bald sehr lebhafte Theilungen ein, die zur Bildung des Embryos führen. Denselben geht die Entstehung einer Membran um die nackte Eizelle voraus. Tschirch.

Literatur: H. Ludwig, Die Eibildung im Thierreich. Würzburg 1874. — H. Ch. Bastian, Evolution and the origin of life. London 1875. — Celakovsky in Flora 1874; Botan. Zeitg. 1875 u. 1877. — Warming, Ebenda 1874.

Eibenblätter sind *Folia Taxi*.

Eibisch ist *Althaea*.

Eichelcacao ist ein Gemisch von Cacaopulver mit geröstetem Weizenmehl und Eichelextract. Für seine Werthbestimmung ist massgebend (Tschirch, Pharm. Ztg. 1887, pag. 191):

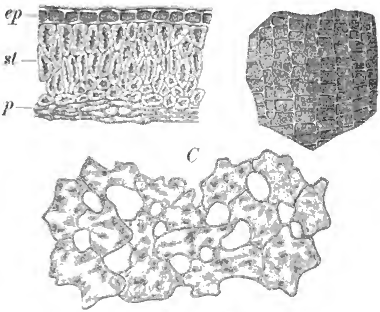
1. Thunlichste Abwesenheit von Cacaoschalen. (Auch die besten Cacaomehle des Handels enthalten Spuren von Schalenbestandtheilen.)
2. Aufschliessung des Cacaomehles. Soll nicht aufgeschlossen sein.
3. Entfettung des Cacaomehles. Der Eichelcacao soll nicht über 14 Procent Fett enthalten.
4. Menge des Eichelextractes. Soll etwa 2 Procent Eichengerbsäure entsprechen.
5. Beschaffenheit und Menge des zugesetzten Weizenmehles. Es soll kleiefrei und gut geröstet sein und weniger als ein Drittel der Gesammtmenge betragen.
6. Feinheitsgrad und Mischung. Soll so feinkörnig und gut vermahlen sein, dass weder hellere, noch dunklere Körner in demselben mit freiem Auge zu unterscheiden sind.
7. Fremdartige Zusätze, wie ungeröstetes Mehl, andere Stärkemehle, Zimmt u. a. m. sollen fehlen.

Eichelkaffee heissen die wie Kaffee gerösteten und in ein grobes Pulver verwandelten Eicheln.

Eicheln, *Semen Quercus, Cotyledones Quercus*, Glands de chêne, Oak seeds, sind die Früchte, beziehungsweise Samen der Eichenarten, von welchen für uns die in Europa fast überall vorkommende *Quercus Robur L.* mit ihren auch als selbständige Arten aufgeführten Varietäten *(pedunculata Ehrh., sessiliflora Sm., pubescens Willd.)* allein in Betracht kommt.

Die Eichel ist eine aus dem ursprünglich dreifächerigen und sechssamigen Fruchtknoten durch Fehlschlagen einfächerige und einsamige Nuss, welche in einer napfförmigen „Cupula“ sitzt. Ihre Form und Grösse ist sehr verschieden, im Allgemeinen jedoch sind die Eicheln länglich-eiförmig, 2—3 cm lang und etwa halb so dick. Die Schale ist glatt, mit Ausnahme des wie bestäubten Scheitels glänzend gelbbraun, dünn, zerbrechlich. Sie umschliesst ziemlich knapp die beiden planconvexen derbfleischigen, im trockenen Zustande harten und spröden, bräunlichen, aussen gefurchten Cotyledonen mit dem kleinen Embryo.

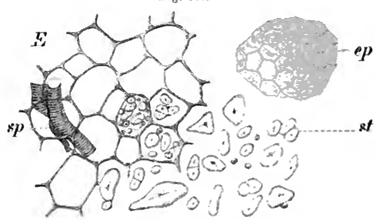
Fig. 99.



Fruchtschale der Eichel.
A Querschnitt mit der Oberhaut *ep*, der Steinzellenschicht *st* und einem Theil der Parenchymschicht *p*. — *B* Die Oberhaut in der Flächenansicht. — *C* Das Schwammparenchym. Vergr. 160.

Die Fruchtschale besteht aus einer äusseren, 0.2 mm dicken Steinzellenschicht, an welche sich eine schwammige, rothbraune Parenchymschicht von etwa 0.5 mm Mächtigkeit anschliesst. Die Oberhaut (Fig. 99, *A ep* und *B*) ist aus kubischen, besonders an der Aussenseite stark verdickten Zellen dicht gefügt. Ihr charakteristisches Kennzeichen in der Flächenansicht ist die regelmässig reihenweise Anordnung der Zellen (Fig. *B*). In der Steinschicht sind die äusseren Zellenlagen palissadenartig, die inneren tangential gelagert. Sie sind in Wasser klein (0.05 mm), farblos, ihre Verdickung ist sehr beträchtlich, von Porencanälen durchzogen. Das Parenchym ist in den tieferen Schichten ein Schwammparenchym mit ungewöhnlich derbwandigen (0.004 mm), porösen, intensiv gebräunten Zellen (Fig. 99, *C*). Die Keimlappen bestehen aus einem gleichartigen Parenchym ziemlich grosser (0.1 mm Diam.), dünnwandiger (gedoppelt 0.003 mm), gerundet polygonaler Zellen mit sehr kleinen Intercellularen in den Kanten (Fig. 100, *E*). Sie sind dicht erfüllt mit Stärkekörnchen von höchst unregelmässig knollig-länglicher oder -rundlicher Gestalt, meist 0.015—0.002, selten bis 0.05 mm gross, undeutlich geschichtet um einen grossen Kern oder eine längliche Kernspalte. Einfache Körner sind in der Mehrzahl, doch finden sich auch zahlreiche zusammengesetzte der verschiedensten Art. Spärliche zarte Gefässbündel mit kleinen Spiroiden (Fig. 100, *sp*) durchziehen die Cotyledonen. Ihre Oberhaut ist aus kleinen (0.025 mm) polygonalen, derbwandigen Plattenzellen dicht gefügt (Fig. 100, *ep*).

Fig. 100.



Aus dem Cotyledon der Eichel.
E Endosperm mit Spiroiden *sp* und Amylum *st*; *ep* Oberhaut. Vergr. 300.

Die Eichelsamen enthalten 38 Procent Stärke, 7—9 Procent Gerbstoff, fettes Oel, nicht krystallisirenden Zucker und mannitähnlichen Zucker (Quercit), Citronensäure und Spuren eines ätherischen Oeles. Die Asche ist reich an Kali und Phosphaten.

Zum medicinischen Gebrauche (Ph. Austr., Hung., Germ. I., Russ., Gall., Belg., Dan., Suec.) werden die reifen Eicheln getrocknet und die hierauf ausgelösten Cotyledonen geröstet. Dadurch verwandelt sich die Stärke theilweise in Dextrin.

Beim Trocknen verlieren die Eicheln fast die Hälfte ihres Gewichtes, durch das Rösten werden die Cotyledonen um 20—25 Procent leichter, zugleich voluminöser.

Man benützt diesen sogenannten Eichelkaffee *(Semen Quercus tostum s. Glandes Quercus tostae)* als leicht verdauliches Nährmittel und nimmt 4—8 g auf die Tasse.

Der im Handel gepulvert vorkommende Eichelkaffee besteht häufig nicht, wie er sollte, blos aus den Keimlappen, sondern enthält die Fruchtschalen mit vermahlen. Mit Hilfe des Mikroskopes verräth sich diese Fälschung auf den ersten Blick.

J. Moeller.

Eichenbitter, Quercin. Der in der Eichenrinde vorkommende Bitterstoff in Form kleiner, in H_2O leicht löslicher Krystalle. Man gewinnt ihn, indem man die Eichenrinde mit Kalkmilch auskocht, heiss filtrirt, das Filtrat mit Kaliumcarbonat versetzt, nochmals filtrirt, eindampft und den Rückstand mit Alkohol von 80 Procent behandelt.

Ganswindt.

Eichengallen, s. Gallen. — **Eichenlungenkraut** ist *Lichen pulmonarius (Sticta pulmonacea Ach.)*. — **Eichenmistel** ist *Loranthus europaeus L.*, fälschlich oft *Viscum album L.*

Eichengerbsäure, $C_{17}H_{16}O_9$, wurde lange Zeit hindurch mit der Galläpfelgerbsäure identificirt; heute betrachtet man sie als eine davon verschiedene Säure. Doch gehen auch heute noch die Meinungen über die Eichengerbsäure nicht unwesentlich auseinander; während verschiedene Autoren sie als Glukosid ansehen, behaupten ETTI und LÖWE, dass sie kein Glukosid sei. Auch hinsichtlich der Formel besteht noch keine absolute Klarheit; BÖTTINGER stellt z. B. die Formel $C_{20}H_{22}O_{12}$ auf.

Die Eichengerbsäure findet sich in der Eichenrinde neben Ellagsäure, Gallussäure und Eichenroth. Die Darstellung ist daher in Folge der Trennung complicirt. Als Rohmaterial zur Darstellung verwendet man wohl am besten Eichenlohe, welche man durch Aether von der Gallussäure befreit, und dann mit Alkohol erschöpft. Man verdampft den Alkohol, behandelt den Rückstand zuerst mit Aether, dann mit Wasser. Die Gerbsäure geht in Lösung, das Eichenphlobaphen bleibt ungelöst. Oder: man erschöpft zerkleinerte Eichenrinde mit 90proc. Alkohol, verdampft den alkoholischen Auszug zum Syrup und vermischt diesen mit dem 10fachen Volumen Wasser. Dadurch wird das Eichenroth gefällt; durch Zusatz von NaCl fallen weitere Mengen Eichenroth, man filtrirt dann und entzieht dem Filtrat durch Schütteln mit Aether Gallussäure und nach deren völliger Entfernung durch Essigäther die Eichengerbsäure.

Sie bildet ein röthlichweisses Pulver, welches in kaltem Wasser schwer löslich, leicht in verdünntem Alkohol, schwieriger in Essigäther, gar nicht in Aether löslich ist. Sie geht beim Erhitzen auf 130° in ihr Anhydrid über. Beim Kochen mit verdünnten Säuren zerfällt sie in Zucker und Eichenroth. Ueber die Zersetzungsproducte der Eichengerbsäure herrscht noch keine völlige Klarheit. So soll sich nach ETTI der Zucker als Lävulin in der Eichenrinde vorfinden und also keinen Bestandtheil der Eichengerbsäure repräsentiren. Die Ansicht, dass die Eichengerbsäure kein Glukosid sei, wird auch noch durch den Umstand bestätigt, dass sie beim Erhitzen im geschlossenen Rohr keine Phenole und keine andere Säure als Gallussäure liefert. Man betrachtet heute die Eichengerbsäure als das Anhydrid einer Gallussäure, in der noch 3 Hydroxylwasserstoffe durch Methyl ersetzt sind.

Ganswindt.

Eichenphlobaphen, $C_{11}H_{16}O_6 + \frac{1}{2}H_2O$. Eichenroth. Findet sich in der Eichenrinde; ob präformirt oder erst als Zersetzungsproduct der Eichengerbsäure, ist noch unentschieden, von einzelnen wird es auch als das Anhydrid der Eichengerbsäure betrachtet. Ueber seine Darstellung vergl. Eichengerbsäure. Das

Eichenphlobaphen bildet ein rothbraunes Pulver, in völlig reinem Zustande ist es in heissem Wasser unlöslich, ebenso in kaltem Alkohol, Aether, siedendem Benzol, in Essigsäure, verdünnten Mineralsäuren; leicht löslich in verdünnter Eichengerbsäurelösung und in Alkalien mit rothbrauner Farbe. Die leichte Löslichkeit in Eichengerbsäurelösung macht die Trennung der Säure vom Phlobaphen sehr schwierig. Die Lösung gibt mit Eisenchlorid eine tief schwarzblaue Färbung. Oxydationsmittel oxydiren es vollauf in CO_2 und H_2O. Schmelzendes Kali gibt damit Protocatechusäure, Essigsäure und Phloroglucin. Ganswindt.

Eichenroth ist identisch mit Eichenphlobaphen.

Eidotter (*Vitellum ovi*, Eigelb), ein Bestandtheil der Vogeleier, welche überdies aus der Schale und dem Eiweiss bestehen. Er stellt ein zähes kaum durchscheinendes Liquidum von gelber bis gelbrother Färbung und mildem Geschmack dar, reagirt alkalisch und bildet mit Wasser eine weisse emulsive Flüssigkeit. Der Eidotter enthält an Formelementen eingelagert ausser dem Keimbläschen noch Dotterkügelchen, feine Körnchen und Fetttropfen; an chemischen Bestandtheilen wurden darin gefunden: Wasser 51.8 Procent, Vitellin, ein zu den Globulinen (s. d.) zählender eigenthümlicher Eiweisskörper, 15.8 Procent, Nuclein, die phosphorhaltige Substanz der Zellkerne, 1.5 Procent, Fett (Palmitin, Stearin und Olein) 23.2 Procent, Cholesterin 0.4 Procent, Lecithin 8.4 Procent, Farbstoff 0.5 Procent, Traubenzucker in Spuren, Salze 1.0 Procent. Im Vergleiche mit dem Eiweiss, welches neben hohem Gehalt an Wasser fast ausschliesslich aus Eiweissstoffen besteht, finden wir im Eidotter hauptsächlich das Fett abgelagert; einen wichtigen Bestandtheil desselben bildet das auch in der Gehirnsubstanz ebenfalls vorkommende Lecithin, als dessen Spaltungsproduct wir die Glycerinphosphorsäure kennen. In Bezug auf den Gehalt an Aschenbestandtheilen enthält der Eidotter vom Huhn circa 5mal so viel Kalk, 3mal so viel Eisenoxyd und 15mal so viel Phosphorsäure als das Hühnereiweiss, hingegen ist dieses reicher an Kalium- und Natriumchlorid. Ueber den eigenthümlichen Farbstoff des Eidotters s. Lutein.

Schüttelt man die Dottermasse in einer Flasche mit Aether, so nimmt dieser Fett, Cholesterin, Lecithin und Lutein auf, es bleibt ein farbloser, milchiger Rückstand. Behandelt man diesen mit einer Mischung von 1 Volumen concentrirter Kochsalzlösung und 2 Volumina Wasser und filtrirt, so erhält man ein schwach opalisirendes Filtrat, das, in viel Wasser getropft, einen weissen reichlichen Niederschlag liefert, welcher im Wesentlichen aus dem eigenthümlichen Eiweisskörper des Dotters, dem Vitellin, besteht, jedoch auch Lecithin und Nuclein beigemengt enthält. Loebisch.

Eier. Als Nahrungsmittel können die Eier sämmtlicher Vögel genossen werden, bei uns nehmen jedoch den ersten Rang die Hühnereier ein, ferner die der Enten und Gänse. Die Eier der Kibitze gelten als besonders wohlschmeckend, die Polarvölker essen die Eier von Möven, die Neger und Kaffern verspeisen die Strausseneier. Am Amazonenstrom geniesst man auch die Eier von Amphibien (Kaiman) und die der Schildkröten. Auch die Eier vieler Fische werden verspeist. Der Rogen des Lachses und Kabeljaus wird in getrocknetem Zustande verbraucht, während der Rogen des Störes und verwandter Fische gesalzen als Caviar (s. d.) verzehrt wird. Die chemische Zusammensetzung der Eier aller Vögel ist wesentlich die gleiche. Man unterscheidet drei verschiedene Theile derselben, die Schalen, das Eiereiweiss (s. d.) und den Eidotter (s. d.) Das Gewichtsverhältniss dieser drei Bestandtheile ist beim Hühnerei im Mittel folgendes: Von einem 50 g schweren Ei beträgt das Gewicht der Schalen 7.0, das des Eiweiss 27.0, das vom Eigelb 16.0 g, demnach enthält das Ei procentisch: Schalen 14 Procent, Eiweiss 54.0 Procent und Eigelb 32.0 Procent. Die Schalen der Eier enthalten (nach KÖNIG) kohlensauren Kalk 89—97 Procent, kohlensaure Magnesia 0.2 Procent, Calcium und Magnesiumphosphat 0.5—5 Procent und 2—5 Procent organische Substanz. Die Zusammensetzung des Eiereiweiss und Eidotter s. d.; da

der Nährwerth des Eies von den in diesen beiden Bestandtheilen vorkommenden Nährstoffen abhängt, so führen wir an dieser Stelle den procentischen Gehalt der Nährstoffe des Hühnereies im Eiweiss + Eigelb an: Es enthält dasselbe 73.67 Procent Wasser, 12.55 Procent Eiweissstoffe, 12.11 Procent Fett, 0.55 Kohlehydrate und 1.12 Procent Salze. Demnach enthält ein ganzes Ei von 50—55 g Gewicht etwas weniger als 1 g Stickstoff, so dass ein erwachsener Mensch 18—20 Eier im Tag verzehren müsste, wenn er seinen Stickstoffbedarf mit Eiern allein decken wollte; um jedoch auch dem Bedarf des Körpers an Kohlenstoff zu genügen, müssten mindestens 43 Stück Eier täglich genossen werden. Die Eier sind eine sehr beliebte Nahrung für Reconvalescenten, hierbei kommt die Verdaulichkeit der Eier je nach ihrer Zubereitung in Frage. Rohe Eier hält man für leichter verdaulich, als die geronnenen (halbgesottenen) und die hartgekochten Eier; experimentell ist dieser Unterschied der Verdaulichkeit noch nicht festgestellt, und hartgesottene Eier, wenn sie durch Zerreiben fein vertheilt sind, dürften ebenfalls leicht verdaulich sein, es kommt eben darauf an, dass die zu verdauende Substanz in möglichst feiner Vertheilung der Einwirkung des Magensaftes ausgesetzt werde. Auch das rohe Ei soll angeblich durch tüchtiges Quirlen — wobei die Membranen, welche das Eiereiweiss eingeschlossen halten, zerrissen werden — noch mehr verdaulich werden, so dass es bei manchen schweren Magenkrankheiten die einzige Speise darstellt, die halbwegs vertragen wird. Loebisch.

Eieralbumin, ein zur Gruppe der Albumine (s. Bd. I, pag. 104) gehörender Eiweisskörper, welcher den Hauptbestandtheil des Eiweiss der Vogeleier bildet. Es ist daselbst in einem Fächerwerk von zarten Membranen eingeschlossen in Form einer concentrirten Lösung enthalten. Zur Darstellung wird das Eiweiss des frischen Eies mit der Scheere zerschnitten, ein gleiches Volum Wasser hinzugefügt und filtrirt. Die Lösung wird an der Luft bald bräunlich; man erhält das Eieralbumin, indem man in dieselbe gepulvertes Magnesiumsulfat bei 20° bis zur Sättigung einträgt, den Niederschlag mit einer bei dieser Temperatur gesättigten Lösung von Magnesiumsulfat wäscht, hierauf die filtrirte Flüssigkeit bei 20° mit Natriumsulfat sättigt, den entstandenen Niederschlag auspresst, mehrmals in Wasser löst und durch Sättigen mit Natriumsulfat fällt, schliesslich werden die Salze durch Diffusion entfernt und die möglichst salzfreie Lösung bei 40—45° getrocknet. Das so gereinigte Eieralbumin hat nach Hammarsten die Zusammensetzung C 52.25, H 6.9, N 15.25, S 1.93, O 23.67 in 100 Theilen. Die spec. Drehung wurde von Starke $(\alpha) D = -37.79$ gefunden. Die wässerigen Lösungen des Eieralbumins werden durch Schütteln mit Aether allmälig gefällt, das Coagulum wird durch rauchende Salzsäure schwer gelöst, wobei es in Acidalbumin (s. d.) übergeht. Auch durch Alkohol wird es als coagulirtes Eiweiss gefällt. In starker Salpetersäure löst sich das Eieralbumin schwieriger als Serumalbin. Loebisch.

Eieralbumin, trockenes, s. Bd. I, pag. 195.

Eierconservation. Da der nährende Theil der Vogeleier — welche als Nahrungsmittel hauptsächlich in Betracht kommen — sich in einer schwer durchdringlichen Schale befindet, so unterliegen die Eier der Verderbniss im Allgemeinen nicht so rasch wie die sonstigen animalischen Nahrungsmittel. Jedoch verlieren sie trotz der Schale täglich 20—40 mg Wasser durch Verdunsten und der am oberen Ende des Eies befindliche Luftraum (s. Eierprüfung) füllt sich mit von aussen eindringender atmosphärischer Luft, welche Pilzkeime mit sich führt, die das Faulen des Eies einzuleiten im Stande sind. Durch die Fäulniss wird das Eiweiss des Eies zersetzt, überdies auch das Lecithin, es entwickeln sich Schwefelwasserstoffgas, übelriechende Derivate der Fettsäuren, Fäulnissbasen etc., das Ei wird ungeniessbar und gesundheitsschädlich. Demnach wird die Conservation der Eier erreicht, wenn der durch die Poren der Schale stattfindende Luftzutritt zum Inhalt des Eies möglichst vollständig verhindert wird. Dies wird auf mannigfache Weise mehr oder weniger vollständig erreicht. Man hüllt die Eier in Kalk, Lehm, in

Asche, Sägespäne, Spreu u. Aehnl. ein, oder man überzieht die Eierschalen direct mit einer möglichst luftdichten Masse.

Das Einlegen in Kalk wird häufig angewendet, jedoch das Eiweiss der auf diese Art conservirten Eier verliert seine zähflüssige Beschaffenheit und lässt sich daher nicht zu dem in der Küche oft nöthigen Schaum schlagen, auch springen die Schalen gern in kochendem Wasser. Ein ähnliches Verfahren ist das Einlegen der Eier in Kalkwasser und Aufbewahren des Behälters an einem dunkeln Ort, doch hat dasselbe die gleichen Nachtheile, wie das frühere, die Schale wird überdies leicht brüchig und es gehen beim Herausnehmen viele Eier verloren. Durch Einlegen der Eier in Asche oder in Sägespäne gelingt es ebenfalls, dieselben für einige Zeit lang zu conserviren, doch trocknen die Eier dabei ein und halten sich dann nicht lange. Ein erprobtes Mittel ist auch das Einreiben der Eier mit feingepulvertem Kochsalz und nachheriges Liegenlassen in Salzwasser während drei Stunden. In der Weise behandelte Eier behalten ihren Wohlgeschmack; auch das Einlegen derselben in 5procentige Lösung von Salicylsäure hat sich bewährt. Die besten Resultate liefert jedoch das Ueberziehen der Eier mit einem luftdichten Verschluss. Als einfachstes Verfahren dieser Art gilt das Einhüllen derselben in einen dünnen Lehmbrei, welchen man dann trocknen lässt. Sehr verlässlich ist das Ueberziehen der Eier mit einer Decke von geschmolzenem Paraffin, oder von Leim und nachheriges Trocknen. Auch Eintauchen in Gummiwasser und nachheriges Rollen in Gypsmehl, ferner Ueberziehen mit Wasserglas wurde zu gleichem Zwecke mit Erfolg angewendet. ARTMANN empfiehlt, die Eier mit einer Lösung von 10 Th. weissem Pech in 50 Th. siedendem Baumöl zu tränken und dann mit Asche zu bestreuen. Die so behandelten Eier werden dann in ihrer natürlichen Lage oder mit dem stumpfen Ende nach oben, ohne jegliche Unterlage in Töpfe, Kästen u. s. w. gelegt, welche in trockenen, kühlen, jedoch frostfreien Räumen aufbewahrt werden sollen. Am haltbarsten sind die Frühsommereier, auch müssen zur Conservation so weit als möglich die hartschaligen ausgesucht werden. Nur in Kürze sei noch bemerkt, dass die Eier auch einer spontanen Verderbniss unterliegen durch Schimmelpilze und Spaltpilze, welche dem Eiweiss im Eileiter beigemengt werden durch Krankheiten der Henne und auch durch den Begattungsact beigemengt werden können; gegen diese Art des Verderbens der Eier schützt natürlich keine Art der Conservirung. Loebisch.

Eierconserven. Es kommen unter dieser Bezeichnung mehrere Präparate in den Handel, welche entweder das Eigelb allein oder das Eiweiss oder den ganzen Inhalt des Eies in Pulverform enthalten. Die Darstellungsweise dieser Conserven wird bis nun noch geheim gehalten, jedoch ist leicht zu errathen, dass sie durch Abdampfen des Eiinhaltes oder der einzelnen Bestandtheile im Vacuumapparat bei niederer Temperatur und nachheriges Pulvern der getrockneten Masse dargestellt werden. Da die Fabrikation des trockenen Eieralbumins (s. Bd. I, pag. 195) sich nur dann rentirt, wenn gleichzeitig der Absatz für die Eidotter gesichert ist, so ist der Fabrikant häufig gezwungen, letztere zu Conserven zu verarbeiten. Loebisch.

Eiereiweiss, das Weisse der Vogeleier, ist der eiweissreichere Theil des Inhaltes der Vogeleier, welches sich vom Eidotter (s. d.) mechanisch leicht trennen lässt, und besteht aus der concentrirten Lösung von Eieralbumin, welche nebst Fetten, Traubenzucker, Extractivstoffen und anorganischen Salzen in einer feinen, texturlosen, mit zahlreichen Querfäden ausgestatteten Membranhülle eingeschlossen ist. An chemischen Bestandtheilen enthält das Eiweiss des Hühnereies: Wasser 85.75 Procent, Stickstoffsubstanz 12.67 Procent, Fett (Palmitin, Olein) 0.25 Procent, Spuren von Traubenzucker, Salze 0.59 Procent. — S. auch Eier und Eidotter. Loebisch.

Eierfarben. Die zum Färben der Eier verwendeten Farbstoffe dürfen nicht giftig sein, da häufig auch die äussere Schichte des Eiweisses mitgefärbt wird. Vielfach verwendet man zum Eierfärben unschuldige Pflanzenfarbstoffe, und zwar

für Schwarz: Campecheholz; für Roth: Fernambukholz, unter Zusatz von etwas Alaun und Weinstein; für Gelb: Zwiebelschalen oder Gelbholz unter Zusatz von etwas Soda, oder Gelbbeeren unter Zusatz von Alaun; für Grün: Gelbholz und Indigocarmin. Die Eier werden in Wasser, dem diese Substanzen zugesetzt sind, gekocht. Marmorirte Färbung der Eier erzielt man, wenn man die Eier mit Gummischleim bestreicht, mit einem Gemisch von klein geschnittenen oder gestossenen Malvenblüthen, Curcumawurzel, Cochenille bestreut und darin einwickelt, in ein Stück Gaze einbindet und in Wasser kocht. Schönere und lebhaftere Färbungen erzielt man mit Theerfarbstoffen, die zu diesem Zwecke vorbereitet, mit etwa nöthig werdenden Beizen bereits vermischt in den Handel gebracht werden. Besonders bei diesen ist darauf zu achten, dass sie nicht arsenhaltig sind und weder Pikrinsäure, noch giftige Azofarbstoffe enthalten.

Eieröl, Oleum ovorum. Das Eieröl wird durch Auspressen des Dotters gekochter Eier bei gelinder Wärme oder durch Extraction mit Petroleumäther gewonnen. Die Extraction mit Aethyläther vorzunehmen, ist weniger vortheilhaft, weil derselbe noch andere, schleimige Substanzen aus dem Eidotter aufnimmt, von denen das Oel erst durch Erhitzen und Abfiltriren getrennt werden muss. Der Fettgehalt des Eidotters beträgt ca. 20—24 Procent.

Das Eieröl ist bei gewöhnlicher Temperatur dickflüssig und setzt in der Kälte Stearin ab. Es besteht aus Triolein, Palmitin und Stearin, enthält Spuren von Cholesterin und zwei Farbstoffe, Luteïne, denen es seine schöne gelbe Färbung verdankt.

Nach SCHAEDLER wird es im Grossen als Nebenproduct der Albuminfabrikation gewonnen und bildet ein ausgezeichnetes Material für die Sämischgerberei. Auch in der Pharmacie und zur Erzeugung von Toiletteseifen hat es eine beschränkte Anwendung gefunden.

Benedikt.

Eierprüfung. Da eine Verfälschung des Eierinhaltes nicht möglich ist, die Güte desselben aber hauptsächlich davon abhängt, dass das Ei frisch ist, so ist die Prüfung des Eies dahin gerichtet, zu constatiren, ob das Ei frisch ist oder verdorben und bebrütet. (Nur die Chinesen geniessen Eier, welche bereits halbausgebrütete Junge enthalten, als Delicatesse.) Frische Eier sind bis gegen die Mitte hin transparent, bei bebrüteten Eiern ist dies nicht der Fall. Aeltere Eier sind am oberen dicken Theil des Eies wegen des daselbst befindlichen Luftraumes stärker durchscheinend. Es hat nämlich die Schalenhaut der Eier zwei Blätter, zwischen diesen bildet sich bei längerem Aufbewahren der Eier in Folge von Wasserverdunstung ein mit Luft erfüllter Hohlraum. Demgemäss haben frisch gelegte Eier noch keinen Luftraum, dieser entsteht erst später und vergrössert sich, je älter das Ei wird, und es bieten das Vorhandensein und die Grösse des Luftraumes Anhaltspunkte für die Beurtheilung, ob ein Ei frisch und wie alt es ist. Zur Prüfung der Transparenz des Eies dienen eigene Instrumente, die sogenannten Eierprüfer, Eierspiegel, Ovoskope. Dieselben beruhen darauf, dass man nur die durch das Ei hindurch gegangenen Lichtstrahlen dem Auge zuführt. Hierzu dient z. B. ein dem Stereoskopkästchen ähnlich gebautes grösseres Kistchen, welches innen geschwärzt ist und an der vorderen Wand ein oder zwei Oeffnungen für ein oder für beide Augen hat. Im Innern des Kistchens befindet sich gegenüber diesen Oeffnungen ein Spiegel zur Leitung des Lichtes in's Auge, die obere Wand enthält die Oeffnungen für die Eier, welche, um das Eindringen von Licht zu verhindern, an den Rändern mit Sammt oder weichem Leder ausgefüttert sind. Mit einem solchen Instrumente kann man eine grössere Anzahl Eier auf einmal untersuchen. Eine gebräuchliche Art der Prüfung ist auch, dass man die hohle Hand um das zu prüfende Ei legt und dieses dicht vor das beschattete Auge gegen das Licht hält. Diese Methode ist jedoch nur bei den weissen Eiern anwendbar. Bei dunklen Eiern — Kibitze und Möven — ist man auf die nun folgende Wasserprobe angewiesen.

Weitere Anhaltspunkte zur Bestimmung des Alters der Eier geben nämlich das specifische Gewicht und die Beweglichkeit des Inhaltes. Die frischen Eier

sind specifisch schwerer als Wasser und schwimmen nicht, dies ist jedoch bei seit mehreren Tagen aufbewahrten Eiern wegen des Wasserverlustes durch Verdunstung — täglich 20—40 mg Gewichtsverlust — immerhin der Fall. Um in einer grösseren Menge von Eiern die alten durch ihr geringeres specifisches Gewicht von den frischen Eiern abzusondern, bereitet man eine Salzlösung von 1 Th. Kochsalz und 10 Th. Wasser, in dieser Lösung schwimmen die alten Eier, während die frischen langsam untersinken. Nach LEPPIG zeigt das specifische Gewicht der Hühnereier je nach ihrem Alter folgende Schwankungen. Frische Eier haben ein specifisches Gewicht von 1.0784 bis 1.0942, im Mittel 1.080; im April und Mai erleidet das specifische Gewicht beim Aufbewahren der Eier eine tägliche Verminderung von 0.0018, im Juni und Juli eine solche von 0.0017. Eier, welche ein specifisches Gewicht von 1.5 besitzen, sind demnach mindestens drei Wochen alt, bei einem specifischen Gewicht von 1.015 beginnen die Eier auch schon faul zu werden. Die Beweglichkeit des Eierinhaltes gibt sich durch das sogenannte Schwappen zu erkennen; es kommt dies nur bei älteren Eiern vor. Man prüft darauf durch Schütteln des Eies; doch darf diese Art der Prüfung nur bei Eiern angewendet werden, die zum sofortigen Verbrauch bestimmt sind, weil das Schütteln das Verderben des Eies sehr begünstigt. Der Geruch der faulen Eier ist durch die Schale nicht nachweisbar. Eier, die in Kalk aufbewahrt wurden (s. Eierconservation), sind daran zu erkennen, dass sie durchaus weiss, ohne Schmutzflecke, jedoch uneben rauh und ohne Glanz erscheinen. Erfrorene Eier sind nicht ganz zu verwerfen, man lässt sie in Schnee oder in kaltem Wasser langsam aufthauen und verbraucht sie dann schnell, weil sie leicht verderben. Für alle Fälle leidet durch den Frost der Geschmack der Eier, sie werden übrigens durch länger dauernde starke Fröste für die Küche ganz unbrauchbar. Loebisch.

Eigelb, s. Eidotter.

Eigenwärme, s. Körpertemperatur.

Eilsen, Lippe-Schaumburg in Deutschland, hat vier erdige Schwefelquellen mit Temperaturen von 11—12.5. Der Wiesenbrunnen hat den geringsten Gehalt an festen Bestandtheilen $Ca\,SO_4$ 0.466 und an H_2S 0.067 auf 1000 Th.; der Augen-, Georgen- und Julianenbrunnen zeigen nur geringe Unterschiede, sie enthalten $Ca\,SO_4$ 1.847, 1.016 und 1.730 und H_2S 0.079, 0.088 und 0.075 auf 1000 Th.

Einäschern, s. Aschenbestimmung, Bd. I, pag. 676.

Einäscherung. Zur mikroskopischen Beobachtung stark verkieselter Oberhäute (z. B. *Equisetum*) oder der Kieselpanzer der Diatomeen bedient man sich mit Vortheil der Einäscherung. Nach SACHS erhält man schöne Kieselskelette, wenn man das Präparat auf Platinblech in einem grossen Tropfen Schwefelsäure über der Flamme so lange erhitzt, bis die weisse Asche übrig bleibt.

Einbalsamiren. Unter Einbalsamirung versteht man im engeren Sinne die durch Anwendung von balsamischen Mitteln (Harzen u. dergl.) erzielte Conservirung von Leichen, im weiteren Sinne aber überhaupt jede Conservirung der Leichen, ob sie durch dieses oder jenes Mittel erreicht wird.

Die Einbalsamirung der Leichen war im Alterthume in gewissen Ländern sehr verbreitet, namentlich in Egypten, wo besondere klimatische und Bodenverhältnisse, sowie religiöse und hygienische Momente Anlass zur Entstehung dieser Sitte gegeben haben mochten. Schon 5000 v. Ch. wurden in Egypten die Leichen vornehmer Personen einbalsamirt und dann in unterirdischen Höhlen und Schächten oder innerhalb pyramidenartiger Steincolosse verwahrt. Diese conservirten Leichen heisst man Mumien von Mum = Wachs.

Nach HERODOT's Beschreibung gab es bei den Egyptern drei Classen von Einbalsamirung.

Bei der ersten und theuersten Classe wurde zuerst das Gehirn aus der Schädelhöhle mittelst eines hakenförmigen Instrumentes und nachfolgender Ein-

spritzungen von gewissen „Pharmaca“ (wahrscheinlich Aetznatron) entfernt. Dann wurde die Bauchhöhle eröffnet und die Bauch- und Brusteingeweide herausgenommen, von denen ein Theil mit phönizischem Wein und zerriebenen aromatischen Substanzen, wie Cassia, Myrrha, Terpentin u. dergl., imprägnirt und wieder in die Bauchhöhle zurückgebracht wurde, während man den anderen Theil, wahrscheinlich die Gedärme, in den Nil warf. Hierauf wurde die Leiche mit „Nitrum“ eingesalzen und durch 70 Tage in einer nitrumhaltigen Lauge liegen gelassen. Das „Nitrum“ dürfte aber kaum Salpeter allein gewesen sein, sondern wahrscheinlich ein Gemisch von Natron-, Kali- und Thonerdesalzen, wie sie in den egyptischen und äthyopischen Seen vorkommen. Nach der Herausnahme aus der Nitrumlauge wurde die Leiche noch mit aromatischen Substanzen gewaschen, dann getrocknet und mit den sogenannten Byssusbinden (Binden aus Baumwolle und Hanf) umwickelt, und zwar zuerst jedes Glied für sich und dann der Körper im Ganzen. Schliesslich kam die Leiche in einen Kasten aus Sykomoren- oder Cedernholz, welcher noch übergypst, bemalt und vergoldet wurde.

Bei der zweiten Classe der Einbalsamirung wurde die Bauchhöhle nicht eröffnet, sondern es wurde eine balsamische Flüssigkeit „Cedria“ (wahrscheinlich in Aetznatron gelöstes Cedernharz) durch den After eingespritzt und letzterer verstopft, die Leiche mit Nitrum eingesalzen und durch 70 Tage in Nitrumlauge gelegt. Nach dieser Zeit liess man die Flüssigkeit aus dem After wieder ausfliessen, trocknete die Leiche und umwickelte sie mit den Byssusbinden.

Bei der dritten Classe spritzte man „Surmaja“ (wahrscheinlich einfaches Aetznatron) in den After ein und verfuhr im Uebrigen ähnlich wie bei der 2. Classe, nur dass der Körper nicht mit Binden umwickelt wurde.

Die Richtigkeit dieser von HERODOT gelieferten Beschreibung wird von neueren Forschern in manchen Punkten angezweifelt. So glaubt man, dass die Leiche sogleich nach der Herausnahme der Eingeweide in die Nitrumlauge kam und erst dann die verschiedenen Höhlen mit geschmolzenen Harzen, wie Cedria, Asphalt u. dergl., ausgegossen wurden.

Die Aethyopier liessen ihre Leichen austrocknen, schlugen sie dann in Gyps ein und stellten sie schliesslich in eine hohle, durchsichtige, aus „Hyalos“ (vielleicht Steinsalz) bestehende Säule.

Die Assyrier sollen ihre Leichen in Wachs und Honig conservirt haben.

Bei den Griechen kamen Einbalsamirungen nur ausnahmsweise vor, und zwar blos zum Zwecke der Transportirung von Leichen; so wurde die Leiche Alexander d. G. in Honig conservirt und nach Alexandrien gebracht.

Die alten Peruaner hatten ihre Leichen mit Binden umwickelt und dann in sitzender Stellung in Mörtel eingeschlossen, während die Südsee-Insulaner die Todten durch mehrere Monate mit Cocosnussöl einrieben und hierauf an der Sonne austrockneten.

Im Mittelalter kannten in Europa die Kunst der Einbalsamirung nur einige wenige Alchymisten, Aerzte u. dergl., welche dieselbe in geheimnissvoller Weise hüteten. In den letzten Jahrhunderten hatten sich einzelne holländische, französische, italienische und auch deutsche Aerzte durch ihre Geschicklichkeit im Einbalsamiren bekannt gemacht. Sie verwendeten hierzu entweder trockene Substanzen, wie Salpeter, Alaun, Salmiak, Harze, oder Flüssigkeiten, wie Alkohol, Holz- oder Weinessig, Terpentin. In ersterem Falle wurden zuerst die grossen Körperhöhlen ihres Inhaltes entleert und auch aus den Weichtheilen durch Einschnitte die Flüssigkeit entfernt; dann wurde der Körper mit den obengenannten Salzen oder Harzen aussen und innen eingerieben, die Höhlen mit aromatischen Kräutern ausgefüllt und schliesslich der Körper in Binden eingewickelt, welche mit aromatischen Substanzen getränkt waren.

Als man zu Anfang dieses Jahrhunderts die fäulnisswidrige Wirkung einiger Metallverbindungen, insbesonders des Sublimats und des Arseniks, kennen lernte,

verwendete man dieselben auch zur Leichenconservirung, und zwar fing man jetzt an, Lösungen dieser Substanzen in die grossen Blutgefässe einzuspritzen.

CHAUSSIER in Paris war der Erste, welcher eine alkoholische Lösung von Sublimat injicirte und auf diese Art die Leiche Ludwig XVIII. einbalsamirte, während TRANCHINA in Neapel zuerst Arsenik zur Leichenconservirung benutzte. Aber auch andere Metallsalze, wie Chlorzink, essig-, schwefel- oder salzsaure Thonerde, wurden zu diesem Zwecke verwendet. So gebrauchte GANNAL, dessen Einbalsamirungen in den Vierzigerjahren in Paris eine gewisse Berühmtheit erlangt hatten, eine Mischung, welche aus gleichen Theilen von schwefelsaurer und salzsaurer Thonerde bestand, wovon 1 kg in 6 l einer Lösung von 500 g Arsenik in 40 l Wasser gelöst wurde. Um die Gesichtsfarbe durch Verleihung eines röthlichen Schimmers lebhafter zu machen, spritzte man noch überdies eine Auflösung von Carmin in essigsaurem oder schwefelsaurem Ammoniak in die Gesichtsarterien ein.

Zu erwähnen ist noch, dass man auch gasförmige Substanzen zur Conservirung zu benutzen versuchte; so DUPRÉS, welcher die Dämpfe der schwefligen Säure in die grossen Blutgefässe einleitete.

In der neuesten Zeit wird auch Carbolsäure oder Thymol verwendet, namentlich wenn es sich um Conservirung für kürzere Dauer, z. B. für anatomische Unterrichtszwecke, handelt. So pflegt man in den Secirsälen, um das Leichenmaterial für einige Zeit vor Fäulniss zu schützen, eine Carbolsäurelösung in Glycerin mit oder ohne Zusatz von Alkohol in die Blutgefässe zu injiciren.

Beabsichtigt man, eine Leiche zum Behufe der Agnoscirung oder der Besichtigung durch eine Gerichtscommission blos für einige Tage auf möglichst einfache Weise vor Fäulniss zu schützen, so kann man dieselbe in Tücher einwickeln, welche mit einer concentrirten Carbolsäurelösung wiederholt begossen werden.

Die jetzt gebräuchlichste Einbalsamirungsmethode besteht darin, dass man eine Lösung von Sublimat in Alkohol (etwa 1 auf 30) in die beiderseitige *Arteria carotis communis, axillaris* und *femoralis* in centraler und peripherer Richtung einspritzt. Ist die Eröffnung der Leiche gestattet, so werden die Brust- und Baucheingeweide herausgenommen, die betreffenden Höhlen mit der Sublimatlösung ausgewaschen und hierauf mit aromatischen Substanzen und Kohlenpulver ausgefüllt. Schliesslich kann man noch in die Nasen- und Mundhöhle, sowie in den After und in die Scheide mit Carbolsäure getränkte Wattetampons einlegen und die Leiche mit einer concentrirten Carbolsäurelösung waschen oder mit Binden umwickeln, welche mit dieser Lösung getränkt sind. Weichselbaum.

Einbettung. Die Einbettung erstreckt sich auf an und für sich schnittfähige oder schnittfähig gemachte Gegenstände, welche ihrer besonderen Beschaffenheit halber dieses vorbereitende Verfahren erheischen. Dasselbe beruht auf der Umhüllung, beziehentlich der Durchdringung und Umhüllung des in Dünnschnitte zu zerlegenden Objectes mittelst solcher Mittel, welche aus dem flüssigen Zustande in einen soweit erstarrten übergeführt werden können, dass sie eine reine und sichere Schnittführung gestatten.

Die Art der Einbettung gestaltet sich je nach der Art und der die Schnittfähigkeit bezweckenden Vorbehandlung verschieden.

Sehr kleine Körperchen, wie Stärkemehl, Pollenkörner, Sporen, kleine Samen u. dergl., behandelt man mit gutem Erfolge am einfachsten nach dem älteren, schon von SCHACHT empfohlenen Verfahren. Man bestreicht das flach geschnittene Ende einer entsprechend dicken Stange aus Hollunder- oder Sonnenblumenmark oder einen dünnen Kork mit einem Tropfen einer dicken Gummilösung (10 g Gummi arabicum, 10 g Wasser und 30—40 Tropfen Glycerin) und lässt diese bei aufrechter Stellung der Stange eintrocknen. Auf diese Unterlage bringt man eine zweite Gummischicht und streut in diese die betreffenden Gegenstände ein, lässt wieder trocknen und wiederholt das Aufbringen einer derartigen Lage noch einige Mal, um zuletzt mit einer reinen Gummischicht abzuschliessen. Nachdem der entsprechende Trockenheits-

grad erreicht ist, bei welchem das Gummi weder zu weich, noch zu spröde erscheint, nimmt man mittelst eines scharfen Rasirmessers zunächst den oberen Theil der Einbettung weg und dann sich folgende feine Durchschnitte, unter denen man, da man hier natürlich die Schnittrichtung in Bezug auf die in Frage kommenden Gegenstände nicht in der Gewalt hat, die geeigneten unter dem einfachen Mikroskope oder der Präparirlupe aussucht.

In ähnlicher Weise, aber auch recht gut für mittelst der Masse zu durchdringende Objecte lässt sich die — am zweckmässigsten aus einer Handlung für mikroskopische Präparate und Hilfsmittel zu beziehende, aber auch eigenhändig darstellbare Glycerin-Gelatine (s. d.) anwenden. Die Einbettung erfolgt hier in der vorher durch Erwärmen flüssig gemachten Masse in der gleichen Weise wie oben. Sollen die zu schneidenden Objecte durchdrungen werden, so müssen dieselben 1—2 Tage oder auch länger in der im Wasserbade flüssig zu erhaltenden Masse verbleiben. Die Erhärtung wird dann bei zarteren Objecten durch Eintrocknen, bei weniger empfindlichen durch Versenken in absoluten Alkohol, welcher nach 10—20 Minuten einen verschieden hohen Grad derselben herbeiführt, erzielt.

Ein ähnliches Einbettungsmittel gewährt eine Lösung von Celloidin in gleichen Theilen von Alkohol und Aether. Gehärtete Objecte werden hier zunächst durch Auswaschen mittelst destillirten Wassers von dem Härtungsmittel befreit, dann zur Entfernung des anhaftenden Waschwassers in Alkohol, und wenn erforderlich zuletzt in Aether gebracht. Hierauf senkt man die Objecte, wenn sie durchdrungen werden sollen, erst in eine verdünnte, dann in eine syrupdicke Lösung ein.

Die Erhärtung geschieht mittelst Einsenkung in 75—80procentigen Alkohol, welcher bei gleichzeitiger Erhaltung der Durchsichtigkeit dem Celloidin eine schnittfähige Festigkeit verleiht. Diese Einbettungsweise empfiehlt sich besonders um deswillen, weil die eingebetteten Objecte beliebig lange in dem Alkohol aufbewahrt werden können, ohne zu leiden, man sich also reichliches Material vorbereiten kann.

Für Gegenstände, welche vor der Einbettung eine Behandlung mit Alkohol und flüchtigen Oelen verlangen, verwendet man fetthaltige Einbettungsmassen, wie Paraffin, Mischungen aus Talg und Paraffin, Wachs und Oel, Stearin u. s. w., welche aber des Temperatureinflusses halber meist ein Ausprobiren in Bezug auf ihre beim Erstarren erlangte Beschaffenheit verlangen.

Das Paraffin, von welchem man je nach der Beschaffenheit des einzubettenden Gegenstandes 2 Sorten von verschiedener Schmelzbarkeit und Härte (Schmelzpunkt etwa 45° und 58°) in entsprechenden Mengen mit einander vermischt, oder welchem man bei erwünschter grösserer Härte nach Bedarf Ceresin, für eine weichere Masse ebenso Vaselin zusetzt, bildet eine recht brauchbare Masse für härtere und zartere Gegenstände. Um grössere und robustere Gegenstände einzubetten, verfertigt man sich vierseitige Kästchen aus Carton oder starker Zinnfolie. In diese giesst man so viel des bis eben zum Schmelzen erwärmten Paraffins, dass es den Boden einige Millimeter hoch bedeckt und lässt erstarren, dann bringt man auf diese Unterlage, und zwar nahe an das eine Ende der langen Axe des Kästchens, das vorher von der Erhärtungsflüssigkeit befreite, mit Alkohol und Terpentin-, Nelken- oder Bergamottöl behandelte, mittelst Fliesspapieres abgetrocknete Präparat und übergiesst mit einer neuen, das letztere wieder um ein paar Millimeter hoch bedeckende Menge Paraffins, wonach die Masse nach Verlauf von etwa 1 Stunde schnittfähig geworden ist.

Sollen die Objecte auf das vollständigste durchdrungen werden, so senkt man die frischen Objecte auf längere Zeit mehrere Tage bis einige Wochen in absoluten Alkohol, entfernt diesen durch Einlegen, und zwar wiederum auf längere Zeit in Terpentinöl oder Chloroform, legt dann, nachdem dieses allen Alkohol aufgenommen hat, erst in eine schwache, dann in mehr und mehr concentrirte Lösungen von Paraffin, in Terpentinöl oder Chloroform und schmilzt endlich in reines Paraffin ein. Das Schneiden geschieht dann unter Benetzung der Schnittfläche mit Alkohol,

während die Einbettungsmasse von den Schnitten mittelst Einlegen in eines der oben genannten Lösungsmittel weggelöst wird.

Von den Mischungen möge hier nur die von Professor G. v. KOCH empfohlene, vielfach bewährte, namentlich aber von der äusseren Temperatur wenig beeinflusst werdende, aus 2 Th. Cacaobutter und 3 Th. Spermacet bestehende erwähnt worden. Die Masse wird durch sorgfältiges Zusammenschmelzen der beiden Bestandtheile hergestellt, besitzt eine gute Schnittfähigkeit und ausserdem den Vortheil, dass Lösungen davon in ganz derselben Weise zur Durchdringung der in ähnlicher Weise vorbehandelten Objecte verwendet werden können, wie die Lösungen des Paraffins.

Sind solche Objecte mittelst der Einbettungslösungen zu durchtränken, welche beim Uebertragen von Alkohol in Terpentinöl oder Chloroform eine Schrumpfung erleiden könnten, so leistet das von Dr. GIESBRECHT mitgetheilte Verfahren gute Dienste. Man füllt ein Cylinderglas zum Theil mit Alkohol und lässt mittelst einer Pipette das Oel oder Chloroform darunter laufen, so dass beide Flüssigkeiten zwei gesonderte Schichten bilden. Das Object bringt man dann auf den Alkohol, in welchem es allmälig weiter und dann in der untenstehenden Flüssigkeit — der man, wenn sie aus Chloroform besteht, um das Sinken zu befördern, etwas Aether zusetzt — zu Boden sinkt, womit der Austausch der beiden Flüssigkeiten erfolgt ist.

Für pharmakognostische getrocknete Objecte wird in neuester Zeit von VINASSA (Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie, Bd. II, pag. 320 u. f.) ein etwas weitläufiges, im Vacuum vorgenommenes Verfahren der Einbettung angegeben, welches indessen in den meisten Fällen zu guten Resultaten geführt haben soll. Wir verweisen für das genauere Studium auf den angeführten Aufsatz und begnügen uns hier nur Folgendes anzuführen:

Schleimreiche, wasseranziehende oder mit grossen Hohlräumen versehene Objecte, wie z. B. Radix Althaeae, Liquiritiae, Pimpinellae, Rhizoma Galangae, Iridis u. a., werden in eine Glyceringelatine aus 150 g Gelatine, 500 g Wasser und 1000 g Glycerin eingebettet.

Für Chinarinden, Radix Cascarillae, Cinnamomi etc., Rhizoma Curcumae, Zingiberis u. a., sowie ähnliche Objecte wird die Masse allmälig concentirt, indem die Objecte je nach ihrer Art zu verschiedenen Zeiten aus dem Vacuum genommen werden. Harzreiche und farbstoffhaltige Hölzer werden zunächst mit Alkohol behandelt, der so lange erneuert wird, bis er sich nicht mehr färbt und dann einfach in verdünntes Glycerin eingetaucht, aus dem Vacuum gebracht, 8—14 Tage stehen gelassen und die Operation so oft wiederholt, bis beim erneuten Einsetzen in das erwärmte Vacuum kein Schäumen (Auftreten von Luftblasen) mehr erfolgt.

Dippel.

Einbrodt's Reagens auf Ammoniak ist eine mit Kaliumcarbonat schwach alkalisch gemachte Quecksilberchloridlösung, die mit Ammoniumsalzen eine weisse Trübung oder solchen Niederschlag gibt.

Eindampfen, s. Abdampfen, Bd. I, pag. 3.

Einfallsebene, Einfallsloth, Einfallswinkel, s. Brechung, Bd. II, pag. 374.

Einfassen, Einfüllen, s. Defect, Bd. III, pag. 423.

Eingeweidewürmer, s. Helminthen.

Einhorn *(Unicornu s. Monoceros, Licorne Fz.).* Das in der Medicin des 15.—18. Jahrhunderts als Alexipharmakon ausserordentlich geschätzte wahre Einhorn, *Unicornu verum*, war, wie der dänische Anatom BARTHOLINUS im Anfange des 17. Jahrhunderts nachwies, der oft bis 3 m lange, spiralförmig gefurchte, weisse und elfenbeinharte Stosszahn des in den nördlichen Meeren, am

häufigsten zwischen 70 und 80° lebenden Narwal, *Monodon Monoceros L. (Ceratodon Monodon Pall., C. Monoceros Briss., Narvalus vulgaris Lacép.)*. Dasselbe wurde in seiner Glanzperiode mit ganz enormen Preisen bezahlt, verlor aber nach dem Nachweise seiner Herkunft Ansehen und Werth. Neben dem wahren Einhorn gab es in den Apotheken früherer Jahrhunderte noch das fossile Einhorn, auch fossiles oder blaues Elfenbein genannt, *Unicornu s. Cornu fossile, Ebur fossile,* die gebogenen, 3—4 m langen, bis 8 kg schweren, brüchigen, aussen grauen oder schwärzlichen, innen weissen Stosszähne des in den Diluvialschichten von Asien und Europa häufig gefundenen, ausgestorbenen Mammuth- oder Mammuth-Elephanten, *Elephas primigenius Blb.* Beide, ihrer chemischen Zusammensetzung nach zum animalischen Kalk (s. Bd. II, pag. 466) mit vorwaltendem phosphorsaurem Kalk gehörende Präparate haben nur historische Bedeutung. Das noch mancher Apotheke als Wahrzeichen und als Wappenthier im englischen Wappen dienende pferdeähnliche, mit einem Horne an der Stirn versehene Einhorn ist die phantastische Nachbildung eines nicht existirenden, von den Alten mit verschiedenen Mythen umgebenen Thieres der Wüste, in welchem man bald die Giraffe oder eine Art Antilope, bald das Nashorn zu sehen glaubte, dessen afrikanische Species, *Rhinoceros africanus L*, auf dem Nasenrücken zwei hintereinanderstehende Hörner trägt, während das indische *(R. unicornis L, R. indicus Cuv.)* und javanische Nashorn *(R. javanicus Cuv.)* allerdings nur ein solches führen. Mit dem *Unicornu verum* haben die von einzelnen deutschen Pharmakognosten als Einhorn, Unicornu ohne weitere Bezeichnung, aufgeführten schmutzigbraunen, aus Horngewebe (nicht aus Knochen) bestehenden Hörner des Rhinoceros absolut nichts zu thun. Th. Husemann.

Einkorn ist eine bespelzte Weizenvarietät *(Triticum monococcum L.)* von untergeordneter Bedeutung.

Einnehmegläser, s. Dosirungsgläser, Bd. III, pag. 274.

Einpöckeln, Einsalzen, s. Conservirung, Bd. III, pag. 270.

Einsammlung der Drogen. Die Einsammlung der arzneilich angewendeten Pflanzen und Pflanzenproducte war ehedem, soweit es sich um einheimische handelte, ausschliesslich Sache der Apotheker oder von diesen beauftragter Leute. Heutzutage, wo nur in einigen Gegenden noch der Apotheker selbst sich damit beschäftigt und die Drogen von den Händlern gekauft werden, ist die Einsammlung Sache der Drogenhandlungen geworden, die meist die Landbevölkerung zu dem Geschäfte heranziehen. So werden in jede Drogenhandlung vom Frühjahr bis zum Herbst zahlreiche, meist kleine Posten eingeliefert, die auf dem flachen Lande von den wildwachsenden Pflanzen gesammelt wurden. Bei der geringen Menge noch jetzt arzneilich verwendeter einheimischer Pflanzen und der herrschenden Tendenz der Pharmakologie, nur gut definirte und in ihrer arzneilichen Wirkung leicht zu übersehende Substanzen in Anwendung zu ziehen, sinkt die Zahl der einheimischen Drogen von Jahr zu Jahr, in demselben Masse nimmt aber, da man die Drogen doch nun einmal nicht ganz entbehren will, das Suchen nach neuen Drogen in fernen Ländern immer mehr überhand. In grösserer Menge werden von wildwachsenden einheimischen Pflanzen jetzt eigentlich nur noch die sogenannten narcotischen Kräuter *(Digitalis, Belladonna, Conium, Hyoscyamus)* und Samen, sowie einige Wurzeln und Rhizome *(Gentiana, Filix, Calamus, Taraxacum)* gesammelt. Die Einsammlung, meist seit altersher in den Händen einiger Familien, geschieht im Allgemeinen zu einer Zeit, die der Höhe der arzneilichen Wirksamkeit des betreffenden Pflanzentheils entspricht, so dass gegen die Art dieser Einsammlung im Grossen und Ganzen nichts einzuwenden ist. Auch vor Verwechslung wissen sich die betreffenden Sammler, trotzdem ihnen eigentliche botanische Kenntnisse abzugehen pflegen, zu bewahren. Langjährige praktische Erfahrung ersetzt hier das wissenschaftliche Verständniss. Immerhin kommen Verwechslungen doch noch

da und dort vor. Um sich vor diesen zu bewahren, sollte zwar der Drogist mit ausreichenden botanischen Kenntnissen ausgerüstet sein, da er es jedoch oftmals nicht oder nur in geringem Maasse ist, so liegt es dem Apotheker ob, die von dem Drogisten aus zweiter Hand gekauften Waaren auf ihre Identität und Reinheit zu prüfen. Damit er dies kann und sich also vor Benachtheiligung oder gar vor schwerem Schaden zu bewahren vermag, muss er botanisch und pharmakognostisch gut geschult sein. Beide Disciplinen besitzen für ihn also die grösste praktische Bedeutung. Jedenfalls darf es der Apotheker niemals unterlassen, die gekauften Drogen einer sorgfältigen Prüfung zu unterwerfen, da es oft genug vorgekommen ist, dass ganz unschuldigen Kräutern giftige beigemengt waren.

Die Einsammlung der nicht narcotischen Kräuter, Wurzeln, Samen etc. geschieht ebenfalls von der Landbevölkerung. Die „Kräutersammler, Wurzelgräber, Botaniker“ — mit dem Ton auf dem i — wie sich die Leute nennen, suchen die oft nur ihnen bekannten Standorte der betreffenden Pflanzen zu der Zeit auf, die als die beste durch die Tradition bezeichnet wird. Selten ist es möglich, sie eines Besseren zu belehren, wenn die Zeit, in der sie seit altersher die Droge sammelten, sich vielleicht durch systematische wissenschaftliche Untersuchungen als unvortheilhaft erwiesen hat. Mit der ganzen Zähigkeit, die den deutschen Landmann auszeichnet, halten sie an ihren Vorurtheilen fest, und es ist um so schwerer, auf diese Sammler durch Belehrung einzuwirken, da sie auch jetzt, wennschon in viel geringerem Maasse als früher, beim Volke selbst in einem gewissen Ansehen stehen, da ihnen „der Pflanzen Wirkung und Heilkraft“ bekannt ist. Sie sind gewissermassen die Erben der mittelalterlichen Naturärzte und fungiren als solche auch auf dem Lande oft genug noch jetzt.

Ein grosses, wissenschaftlich noch wenig bebautes Feld der Drogenkunde ist das, welches sich mit der Frage beschäftigt: in welchem Monate besitzt die betreffende Droge die grösste Menge ihrer wirksamen Bestandtheile? Erst für eine verhältnissmässig kleine Anzahl Drogen kennen wir den Zeitpunkt ihres maximalen Gehaltes genau und doch ist die Kenntniss desselben das Hauptmoment für die Einsammlungszeit. Auch hier hat freilich der natürliche praktische Sinn und ein gewisses naturwissenschaftliches Tactgefühl mit divinatorischem Scharfsinn oft das Richtige errathen, was nachträglich durch die Wissenschaft bestätigt wurde. Bei vielen unterirdischen Reservebehältern z. B. verräth sich die Erfüllung mit Reservematerial oft schon durch das pralle Aussehen. Immerhin wird darauf stets Bedacht zu nehmen sein, dass dieselben nur zu der Zeit gesammelt werden, die der maximalen Erfüllung mit Reservestoffen entspricht, also zu einer Zeit, wo sie weder noch nicht vollständig erfüllt, noch bereits zum Theil entleert sind.

Aber auch viele oberirdische Organe, z. B. die Blätter, erreichen nur zu einer bestimmten Zeit das Maximum ihres Gehaltes an bestimmten Stoffen. Durchaus nicht immer fällt dies Maximum mit der Höhe der Entwickelung des betreffenden Organs zusammen. Manche Blätter sind z. B. an Alkaloiden im jungen Zustande reicher als im ganz alten. Doch kann man auch hier als Regel aufstellen, dass das Maximum des Gehaltes bei Blättern kurz vor der Entleerung liegt, die auch das Blatt nothwendig bei der Bildung der Blüthentheile erfahren muss. Man kann also ganz allgemein sagen, dass, während für Knollen, Rhizome und Wurzeln die günstigste Einsammlungszeit das zeitige Frühjahr oder der späte Herbst ist, also die Zeit, wo sie noch nicht entleert oder schon wieder gefüllt sind, Blätter im Allgemeinen kurz vor dem Blühen der Pflanze zu sammeln sind. Die Dauer der Blüthezeit ist meist eine so kurze, dass eine Zeitangabe für die Blüthen überflüssig erscheint.

In den Culturen der Arzneipflanzen, besonders in Cölleda, ist auch die Einsammlungszeit genau geregelt. Leider vertragen die narcotischen Kräuter den Anbau nicht ohne Beeinträchtigung ihrer arzneilichen Wirksamkeit. Sie entwickeln sich zwar üppiger, verlieren aber an Gehalt.

Die Einsammlung der fremdländischen Drogen ist noch weniger geregelt als die unserer einheimischen. Unter genauerer Controle stehen auch hier nur die Culturen. Bei besonders werthvollen Drogen, wie z. B. der Chinarinde, dem Opium, wird auf die Wahl der geeigneten Einsammlungszeit und Einsammlungsart grosses Gewicht gelegt. Im Allgemeinen geht man aber, besonders in den Bezirken, in denen die Natur in unerschöpflicher Fülle immer von Neuem producirt, ziemlich rücksichtslos vor, sowohl was Zeit als Methode betrifft, und da die bei Weitem grössere Menge fremdländischer Drogen nicht aus Culturen stammt, sondern von den Einheimischen, meist wilden oder halbwilden Völkern, gesammelt wird, so kann es nicht überraschen, dass sowohl in unverantwortlicher Weise dabei vergeudet wird, als auch die Einsammlungsart eine weder geregelte, noch auf irgend welchen Erwägungen tieferer Art aufgebaut ist. Man sammelt meist, was und wie man es findet, auf's Gerathewohl und verarbeitet die Droge auf die roheste Weise. Wie viel z. B. jährlich Kampfer, Aloë und Kautschuk vergeudet wird, lässt sich gar nicht in Zahlen ausdrücken. Hier ist ein Punkt, wo die Colonisationsbestrebungen einzusetzen haben.

Beim Einsammeln der Drogen ist wohl darauf zu achten, dass nur derjenige Theil der Pflanze gesammelt wird, der wirksam ist, dass z. B. die meist werthlosen Stiele krautiger Pflanzen entfernt werden. Wird dies vom Sammler selbst verabsäumt, so muss der Drogist oder Apotheker durch Auslesen das Versäumte nachholen. Nur in den Fällen, wo anhängende Organe gute diagnostische Merkmale abgeben, die der Droge selbst abgehen, lässt man sie daran, wie z. B. bei der *Rad. Hellebori viridis* und *nigri* die Wurzelblätter.

Die Einsammlung der Pflanzenproducte ist eine sehr verschiedene und wechselt nach dem Producte selbst. Einige Harze und Gummata fliessen freiwillig aus und werden nur von den Pflanzen abgelesen *(Gummi arabicum, Ammoniacum)*, bei anderen wird das Ausfliessen durch Einschnitte befördert *(Terpentin, Sandarac)* oder hervorgerufen *(Euphorbium, Opium)*. In einigen Fällen muss man dabei, besonders wo es sich um Wurzeln handelt, die ganze Pflanze opfern *(Asa foetida)*. Auch diese Manipulationen werden meist von Eingeborenen ausgeführt und sind selten geregelt, oftmals sogar mit einer unnöthigen Schädigung der Pflanze verbunden, die in vielen Fällen wohl zu vermeiden wäre.

Meist wird die bei uns eingesammelte Droge sofort vom Sammler getrocknet, doch liefern sie Viele auch in frischem Zustande ein. Es liegt dann der Drogenhandlung ob, sie zu trocknen.

Diese zweite Manipulation wird ebenfalls nur in Europa und auch hier erst seit etwa 10—20 Jahren sachgemäss betrieben. Nur bei einigen werthvollen fremdländischen Drogen, und auch nur bei cultivirten, z. B. den Chinarinden, gibt man sich Mühe, das Trocknen sachgemäss vorzunehmen, seitdem sich gezeigt hat, dass durch unsorgfältiges Trocknen der Gehalt leidet.

Im Allgemeinen kann als Regel gelten, dass man rasch trocknen und thunlichst künstliche Wärme vermeiden muss. Feuchte Drogen pflegen sich schnell zu zersetzen, also wirksame Bestandtheile zu verlieren — ganz abgesehen davon, dass sie unansehnlich werden. Das äussere Aussehen zu erhalten sind die Drogisten daher besonders bemüht. Nun muss freilich zugegeben werden, dass dasselbe in gewisser Beziehung wenigstens die Integrität der Bestandtheile gewährleistet und daher einen guten Anhaltspunkt darbietet — immerhin ist es jedoch nicht das Einzige, worauf es ankommt. Gerade die schönsten und ansehnlichsten Handelsrinden der China z. B. sind oft genug die gehaltärmsten. Besonders wird bei den Blättern und Blüthen auf gutes Aussehen, d. h. auf eine gute Erhaltung der Farbe gesehen. Dieselbe wird, wie die Erfahrung gelehrt hat, durch verbesserte Trockenvorrichtungen erzielt. Da, wie ich gezeigt habe, der grüne Farbstoff der Blätter sehr rasch in das olivengrüne Chlorophyllan übergeführt wird, wenn derselbe der Einwirkung der im Zellsaft gelösten Pflanzensäuren ausgesetzt wird und es eine bekannte Erfahrung ist, dass bei Gemischen verschiedener Körper sich die Zer-

setzung, die der eine erleidet, auch auf die anderen überträgt, also eine Zersetzung aller hervorruft, so ist es erstes Erforderniss, diese Lösung so schnell wie möglich durch Verdunstenlassen zu beseitigen, denn corpora non agunt nisi fluida. Das wird sehr leicht dadurch geschehen können, dass man die Blätter so gut ausbreitet, dass keines auf dem anderen liegt und die Ausbreitung in einem sehr gut durchlüfteten Raume vornimmt oder in einem Raume, der mit mechanischen Vorrichtungen versehen ist, zur raschen Beseitigung des Wasserdampfes. Je vollkommener man diesen Anforderungen entspricht, um so schöner werden die Farben erhalten bleiben. Am besten eignet sich die gewöhnliche Sommertemperatur zum Trocknen, über 40° aber darf man in den Fällen, wo künstliche Wärme angewendet wird, um schön aussehende Drogen zu erzielen, nicht gehen. Nur einige Rhizome und Knollen (wie *Curcuma* und *Orchis*) müssen gebrüht werden, da sie sich auch bei 40° nicht trocknen lassen und die Neigung zeigen, sobald sie genügende Luftfeuchtigkeit finden, auszutreiben. Besonders schleim- und zuckerreiche Drogen sind schwer zu trocknen. Hier ist, wenn nicht zugleich ätherisches Oel vorhanden ist, auch eine höhere Temperatur erlaubt (z. B. bei der *Scilla*). Trotzdem ziehen diese Drogen doch mit der Zeit wieder Wasser an, so die schleimreiche Scilla, welche in der Kammer noch oft austreibt, sogar blüht, und die zuckerreiche Liebstöckelwurzel, die immer weich sein wird. Ist es in Folge Raummangels nicht möglich, die Drogen so weit auszubreiten, dass sie nur in einfacher Schicht liegen, so wird man auch dadurch nachhelfen können, dass man täglich mehrmals die Drogen wendet. Wurzeln kann man sehr praktisch dadurch trocknen, dass man sie auf Fäden reiht und diese aufspannt — so wird z. B. in Cölleda die Angelica und der Liebstöckel getrocknet.

Dicke Wurzeln und Rhizome werden in der Mitte der Länge nach aufgespalten *(Kalmus, Alant)* oder in Scheiben geschnitten *(Colchicum)*.

Nur eine verhältnissmässig kleine Anzahl von Drogen wird in frischem Zustande verwendet. Die meisten dieser frischen Drogen werden aber auch nicht als solche gebraucht, sondern zur Bereitung der *Succi recentes* und anderer pharmaceutischer Präparate (Extracte, Tincturen etc.) benutzt, wie z. B. die *Rhizoma Filicis,* die nur im frischen Zustande verarbeitet ein wirksames Extract liefert. Von den Drogen wird eigentlich nur noch die Scilla in den Apotheken frisch vorräthig gehalten. Einige derselben sind in frischem Zustande sehr viel wirksamer als im Trockenen, z. B. die *Cort. rad. Granati.* Andererseits erhalten auch eine Anzahl von Drogen erst durch das Trocknen ihren eigenartigen Geruch, wie z. B. die *Rhiz. Iridis*, die frisch sogar unangenehm riecht, auch beim Arnikarhizom kommt der charakteristische Geruch und Geschmack erst bei der getrockneten Droge zur vollen Geltung. Die meisten verlieren durch Trocknen sowohl an Geruch als an Schärfe, einige werden geradezu geruchlos.

Den Wünschen der Drogisten, denen es immer mehr entsprach, schön aussehende als gehaltreiche Drogen zu liefern, ist bis in die neueste Zeit dadurch entsprochen worden, dass man zahlreiche Drogen s c h ä l t e. Erst durch die bestimmte Vorschrift der deutschen Pharmakopöe ed. II., wenigstens dort das Schälen zu unterlassen, wo es direct den Werth und die Haltbarkeit vermindert, wie bei *Rhiz. Calami* und *Rhiz. Filicis*, ist man dahin gelangt, von diesem Brauche wenigstens theilweise abzugehen. Es wäre zu wünschen, dass dies in weiterem Umfange noch geschähe. Ursprünglich lag dem Schälen wohl die Tendenz zu Grunde, die unwirksame Korkschicht zu entfernen. In dieser Hinsicht besitzt es z. B. beim Zimmt einige Berechtigung. Nur dürfte bei allen aromatischen Drogen wohl zu erwägen sein, ob die Korkschicht nicht dadurch, dass sie die Verdunstung der ätherischen Oele herabmindert, mehr nützt als sie die Brauchbarkeit der Droge durch die Beimischung der wenigen indifferenten Korkschichten beeinträchtigt.

Bei ausländischen Drogen entscheidet über derartige Manipulationen fast ausschliesslich die Handelsusance, die z. B. noch jetzt den unsinnigen Kalküberzug

über die Muscatnüsse verlangt, den Erdüberzug der Cacaobohnen schätzt u. a. m. (vergl. auch **Arzneipflanzen**, Bd. I, pag. 642).

Tabelle

über die ungefähre Ausbeute von 100 Gewichtstheilen einiger frisch gesammelter meist einheimischer Drogen an Trockensubstanz.

Boletus cervin.	25	*Fol. Digitalis*	20	*Herb. Serpylli*	36
Bulbus Scillae	18	— *Farfarae*	19	— *Thymi*	33
Cort. Mezerei	50	— *Juglandis*	30	— *Violae tricol.*	24
— *Quercus*	40	— *Malvae*	20	*Rad. Althaeae*	25
Flor. Acaciae	25	— *Melissae*	22	— *Angelicae*	20
— *Arnicae*	20	— *Menth. pip.* und *crisp.*	20	— *Belladonnae*	38
— *Carthami*	20	— *Nicotianae*	20	— *Helenii*	25
— *Chamomillae roman.*	25	— *Salviae*	22	— *Levistici*	38
— — *vulg.*	26	— *Stramonii*	45	— *Liquiritiae*	33
— *Lamii alb.*	20	— *Trifolii*	22	— *Ononidis*	36
— *Lavandulae*	39	— *Uvae ursi*	20	— *Saponariae*	32
— *Malvae arbor.*	20	*Fruct. Myrtilli*	16	— *Taraxaci*	22
— — *vulg.*	20	*Gemmae Populi*	36	— *Valerianae*	24
— *Rhoeados*	18	*Herb. Absinth.*	25	*Rhiz. Calami*	25
— *Rosae*	24	— *Card. bened.*	25	— *Filicis*	32
— *Sambuci*	25	— *Centauri*	26	— *Graminis*	40
— *Tiliae*	31	— *Cochlear.*	8	— *Imperatoriae*	22
— *Verbasci*	19	— *Conii*	25	— *Tormentillae*	42
Fol. Althaeae	15	— *Hyoscyami*	20	*Stipit. Dulcamarae*	33
— *Belladonnae*	18	— *Meliloti*	28	*Tubera Colchici*	34

Tschirch.

Sammelkalender.

Monat Februar.

Ligna varia.
Radix Hellebor. nigr.
Viscum quercin.

Monat März.

Cortex Frangulae.
— *Hippocastani.*
— *Mezerei.*
— *Pruni Padi.*
— *Quercus.*
— *Salicis.*
— *Ulmi.*
— *Taxi.*
Gemmae Populi.
Radix Althaeae (2jährig).
— *Angelicae* (2jährig).
— *Ari.*
— *Arnicae.*
— *Bardanae* (2jährig).
— *Consolidae maj.*
— *Enulae.*
— *Imperatoriae.*
— *Lapathi.*
— *Levistici.*
— *Ononidis.*
— *Paeoniae.*
— *Petroselini.*
— *Taraxaci.*
— *Tormentillae.*
— *Valerianae.*
Rhiz. Calami arom.
— *Caricis arenar.*
— *Graminis.*
— *Polypodii.*
Stipites Dulcamarae.
Summitates Sabinae.

Monat April.

Cortex Quercus.
— *Salicis.*
Flores Farfarae.
— *Violae.*
Folia Uvae Ursi.
Gemmae Populi.
Herba Hepaticae.
— *Pulmonariae.*
— *Pulsatillae.*
— *Taraxaci c. rad.*
Lichen islandicus.
Radix Arnicae.
— *Bardanae.*
— *Caryophyllatae.*
— *Cichorei.*
— *Consolidae.*
— *Enulae.*
— *Levistici.*
— *Ononidis.*
— *Paeoniae.*
— *Petroselini.*
— *Pimpinellae.*
— *Saponariae.*
— *Taraxaci c. herba.*
— *Tormentillae.*
Rhiz. Calami.
— *Graminis.*

Monat Mai.

Coccionella septempunctata.
Flores Convallariae.
— *Lamii albi.*
— *Lilii candidi.*
— *Persicae.*
— *Primulae veris.*
— *Rosmarini.*
— *Violae.*
Folia Malvae.
— *Pulmonariae.*
Herba Brancae ursinae.
— *Capilli Vener.*
— *Chelidonii maj.*
— *Cochleariae.*
— *Conii maculat.*
— *Farfarae.*
— *Fumariae.*
— *Hederae terrestr.*
— *Jaceae.*
— *Millefolii.*
— *Pulmonariae.*
— *Rutae.*
— *Salviae.*
— *Tanaceti.*
— *Taxi baccatae.*
— *Trifolii.*
Radix Actaeae spic.
— *Belladonnae.*
Rhiz. Caricis.
Summitates Sabinae.
Turiones Pini.

Monat Juni.

Cantharides.
Flores Althaeae.
— *Arnicae.*
— *Borraginis.*
— *Calendulae.*
— *Chamomill. rom.*
— *Chamomill. vulg.*
— *Cyani.*
— *Malvae vulg.*
— *Rhoeados.*
— *Rosarum.*
— *Sambuci.*
— *Tiliae.*

Folia Aurantii.
— *Belladonnae.*
— *Cichorei.*
— *Digitalis.*
— *Farfarae.*
— *Hyoscyami.*
— *Juglandis.*
— *Lauro-Cerasi.*
— *Malvae.*
— *Melissae.*
— *Menthae crisp.*
— *Menthae piper.*
— *Mercurialis.*
— *Salviae.*
— *Uvae Ursi.*
Formicae.
Herba Absynthii.
— *Aconiti.*
— *Arnicae.*
— *Borraginis.*
— *Capilli Veneris.*
— *Centaurii minor.*
— *Clematitis.*
— *Cochleariae.*
— *Fumariae.*
— *Gratiolae.*
— *Hyssopi.*
— *Lapathi acut.*
— *Ledi palustr.*
— *Marubii alb.*
— *Matricariae.*
— *Millefolii.*
— *Polygalae amarae.*
— *Rhois Toxicodendron.*
— *Rosmarini.*
— *Rutae.*
— *Saponariae.*
— *Scabiosae.*
— *Scolopendri.*
— *Scordii.*
— *Serpylli.*
— *Strammonii.*
— *Thymi.*
— *Veronicae.*
— *Violae tricoloris.*
Semen Colchici.

Monat Juli.

Baccae Ribis.
— *Myrtilli.*
Capita Papaveris.
Flores Aurantii.
— *Carthami.*
— *Chamomillae roman.*
— *Hyperici.*
— *Lavandulae.*
— *Lilii.*
— *Malvae arbor.*
— *Tiliae.*
— *Verbasci.*
Folia Althaeae.
— *Juglandis reg.*
— *Lauro-Cerasi.*
— *Menth. crisp. et piper.*
— *Nicotianae.*
Formicae.
Fructus Juglandis immat.
— *Cerasi nigr.*
Fructus Rubi Idaei.
Herba Absynthii.
— *Capilli Veneris.*
— *Cardui benedicti.*
— *Centaurii min.*
— *Chenopodii ambr.*
— *Cichorei.*
— *Euphrasiae.*
— *Galeopsidis grandifl.*
— *Hyperici.*
— *Lactucae viros.*
— *Linariae.*
— *Marrubii alb.*
— *Majoranae.*
— *Meliloti c. fl.*
— *Origani vulg.*
— *Pulegii.*
— *Saturejae.*
— *Scordii.*
— *Scabiosae.*
— *Tanaceti.*
— *Verbasci.*
Nuces Jugland immatur.
Nuclei Cerasorum.
Secale cornutum.
Tubera Salep.

Monat August.

Baccae Mori.
— *Myrtilli.*
— *Rubi Idaei.*
— *Sambuci.*
Flores Althaeae.
— *Lavandulae.*
— *Malvae arbor.*
— *Meliloti.*
Formicae.
Folia Lauro-Cerasi.
Fructus Conii macul.
— *Cynosbati.*
— *Elaterii.*
— *Hippocastan.*
— *Phellandrii.*
Glandes Quercus.
Herba Absynthii.
— *Artemisiae.*
— *Gratiolae.*
— *Meliloti.*
— *Saturejae.*
— *Virgaureae.*
Lactucarium.
Lycopodium.
Radix Arnicae.
— *Hellebori albi.*
Semen Cannabis.
— *Hyoscyami.*
— *Lini.*
— *Melonum.*
— *Papaver.*
— *Sinapis.*
Tubera Colchici.
— *Salep.*

Monat September.

Baccae Berberidis.
— *Ebuli.*
— *Juniperi.*
— *Sambuci.*
— *Spinae cervinae.*
Cortex nucum Jugl.
Crocus.
Fructus Anisi.
— *Petroselini.*
— *Pruni.*
Lupulinum.
Poma acidula.
Putamina nuc. Jugl.
Radix Arnicae.
— *Artemisiae.*
— *Belladonnae.*
— *Cichorei.*
— *Enulae.*
— *Liquiritiae.*
— *Rubiae tinct.*
— *Saponariae.*
— *Taraxaci.*
— *Tormentillae.*
— *Valerianae.*
Rhiz. Calami arom.
— *Filicis maris.*
— *Gentianae.*
Semen Sinapis nigr.
— *Strammonii.*
Stipites Dulcamarae.

Monat October.

Baccae Berberidis.
— *Ebuli.*
— *Juniperi.*
— *Sambuci.*
— *Spinae cervinae.*
Cortex nucum Jugl.
Crocus.
Fructus Anisi.
— *Petroselini.*
— *Pruni.*
Lupulinum.
Poma acidula.
Putamina nuc. Jugl.
Radix Angelicae.
— *Althaeae.*
— *Ari.*
— *Arnicae.*
— *Artemisiae.*
— *Asparagi.*
— *Belladonnae.*
— *Bryoniae.*
— *Cichorei.*
— *Enulae.*
— *Gentianae.*
— *Gratiolae.*
— *Imperatoriae.*
— *Lapathi acut.*
— *Levistici.*
— *Liquiritiae.*
— *Rubiae tinct.*
— *Saponariae.*
— *Taraxaci.*
— *Tormentillae.*
— *Valerianae.*
Rhiz. Calami arom.
— *Filicis maris.*
— *Graminis.*
— *Iridis flor.*
Semen Cydoniae.
— *Sinapis nigr.*
— *Strammonii.*
Stipites Dulcamarae.

Einschlag, Schwefelband oder Bandschwefel, zum Schwefeln der Weinfässer dienend, heissen 5 cm breite Shirtingstreifen, welche durch geschmolzenen (arsenfreien!) Schwefel gezogen und sofort mit einem Speciesgemisch von Rosenblättern, Lavendelblumen, Muscatnuss, Coriander etc. bestreut werden. An vielen Orten lässt man die Species weg und zieht einfach Streifen von starkem Papier durch geschmolzenen Schwefel.

Einschlussmittel. Die Einschlussmittel umfassen zwei Gruppen, je nachdem dieselben zur Aufbewahrung trockener, von Wasser befreiter oder feuchter Objecte verwendet werden.

Zur ersteren Gruppe gehören vorzugsweise Canadabalsam, Dammar, Terpentin, sowie einige stark lichtbrechende flüchtige Oele und andere Flüssigkeiten.

Der Canadabalsam ist ein schon seit langer Zeit und vielfach verwendetes Mittel, welches auch heute noch vielfach gebraucht wird. Derselbe muss vollkommen rein und durchsichtig, von weisser oder schwach hellgelber Farbe sein und eine syrupartige Consistenz besitzen. Verwendet man ihn für sich allein, so muss er durch vorheriges Erwärmen die erforderliche Leichtflüssigkeit erlangt haben. Häufig wird derselbe in neuerer Zeit in Form einer dünnflüssigen Lösung in Chloroform verwendet.

Eine für manche Präparate störende, für andere dagegen erwünschte Eigenschaft des Canadabalsams besteht darin, dass er dieselben stark aufhellt und manche Structurverhältnisse in Folge dessen nur undeutlich wahrgenommen werden. — Vergl. auch Canadabalsam, Bd. II, pag. 512.

Dammarlösung ist noch farbloser als der Canadabalsam und hellt dabei die Präparate weit weniger auf, so dass sie sich in vielen Fällen besser zum Einschlussmittel eignet, wie sie denn auch dem letzteren vielfach für gefärbte Objecte vorgezogen wird.

Man bereitet sich einen guten Dammarfirniss auf folgende Weise: 10 g gepulverten Dammars werden in 20 g Benzin eingetragen und bei gewöhnlicher Temperatur 24—48 Stunden ruhig stehen gelassen. Die nach dieser Zeit den löslichen Dammar enthaltende, über einem unlöslichen Bodensatze stehende Flüssigkeit wird vorsichtig abgegossen und derselben 4 g reines Terpentin zugesetzt, womit das Mittel zum Gebrauche fertig ist.

Für unmittelbar von der Alkoholbehandlung aus einzulegende Präparate schliesst man am besten in verdicktes, sich mit Alkohol leicht mischendes Terpentin ein, welches man erhält, wenn Terpentinöl vor Staub geschützt in flachen Gefässen längere Zeit der Einwirkung von Luft und Licht ausgesetzt wird.

Die stärker lichtbrechenden Mittel finden vorzugsweise da Anwendung, wo es gilt, bei vollständiger Ausnützung sehr hoher numerischer Aperturen und dem entsprechenden hohen Auflösungsvermögen der Mikroskopobjective, die Sichtbarkeit gewisser feiner Structuren — wie z. B. solcher auf den Diatomeenschalen — durch entsprechende Unterschiede zwischen dem Brechungsvermögen des Objectes und des Einschlussmittels zu erhöhen. In diese Reihe gehören z. B. Cassiaöl, $n = 1{,}56$; Monobromnaphtalin, $n = 1{,}658$; Kaliumquecksilberjodid, $n = 1{,}682$ u. A.

Für feuchte Objecte kommen vorzugsweise in Verwendung: Glycerin, Glyceringemische, Glyceringelatine, Gummi arabicum, Chlorkalium, essigsaures Kali und eine Anzahl für einzelne Fälle geeigneter verdunstender einfacher oder zusammengesetzter Flüssigkeiten.

Das Glycerin hat wohl, namentlich auch für die Aufbewahrung pflanzlicher Präparate, die weiteste Verbreitung gefunden. Dasselbe soll möglichst chemisch rein sein und kann sowohl im concentrirten, als im verdünnten Zustande angewendet werden. Seine oft störende, stark aufhellende Eigenschaft verliert das Glycerin schon beim Zusatze von einigen Tropfen Eisessig, noch weniger aber äussert es dieselben, während es dann auch keine merklichen Schrumpfungen mehr hervorruft, wenn man es zugleich mehr oder weniger mit Wasser verdünnt.

Für in Carminlösungen gefärbte Präparate ist obige angesäuerte Mischung schon geeignet, indessen wird von Prof. FREY empfohlen, für diesen Zweck eine Mischung von 5 Th. Glycerin mit 1 Th. essigsaurem Alaun und 4 Th. destillirtem Wasser zu verwenden.

Für die Aufbewahrung sehr empfindlicher, zarter Präparate, sowie von Algen u. dergl. eignet sich sehr gut eine Mischung von 3 Th. reinem, 90procentigem Weingeist mit 2 Th. Wasser und 1 Th. Glycerin. Derartige Objecte verlangen dann aber noch eine besondere Behandlung, indem dieselben in Wasser liegend zunächst nur einen Tropfen des Gemisches zugesetzt erhalten, um, wenn ein Theil der Flüssigkeit an staubfreiem Orte verdunstet ist, einen neuen Tropfen zuzugeben und mit dieser Behandlung so lange fortzufahren, bis der Raum unter dem Deckglase vollständig mit nicht verdunsteter Flüssigkeit erfüllt ist.

Die Glyceringelatine (s. d.) wird in der gleichen Form verwendet wie bei der Einbettung (pag. 595).

Gummi arabicum wird als Lösung in essigsaurem Calcium, essigsaurem Kalium oder essigsaurem Ammoniak in der Art bereitet, dass man ein weithalsiges Glas bis zu drei Viertel mit ausgesuchten Stücken des ersteren, dann das weitere Viertel mit dem Lösungsmittel füllt und nach Auflösung durch Wollpapier filtrirt.

Eine Auflösung von 1 Th. chemisch reinem, wasserfreiem Chlorcalcium in 5 Th. destillirtem Wasser, welche, um allenfallsiges späteres Auskrystallisiren zu verhindern, mit einigen Tropfen Salzsäure angesäuert werden kann, wurde schon seit lange namentlich für Pflanzenschnitte verwendet und gibt schöne scharfe Bilder. Bei solchen Präparaten, bei denen es darauf ankommt, die Stärkekörner und andere geformte organische Inhaltsbestandtheile, sowie die Farbe des Chlorophylls und andere Farbstoffe zu erhalten, darf indessen diese Lösung keine Verwendung finden.

Essigsaures Kali erhält man in Gestalt des Einschlussmittels, wenn man aus der officinellen Lösung so viel Wasser abdunsten lässt, dass sie gerade gesättigt erscheint. Dieselbe kann das Chlorcalcium sehr gut ersetzen und eignet sich auch für zartere Objecte der vegetabilischen Entwickelungsgeschichte, sowie für manche thierische, welche, wie z. B. Osmiumsäurepräparate, das Glycerin nicht vertragen.

Von verdunstenden einfachen Flüssigkeiten, die selbstverständlich den Verschluss erschweren, verwendet man, und zwar vorzugsweise in der thierischen Histologie, Zuckerlösung, Kreosotlösung, verdünnte Kochsalzlösung, verdünnte Lösungen von Sublimat, verdünnte Essigsäure, von zusammengesetzten vorzugsweise die sogenannten PACINI'schen, TOPPING'schen und FARRANT'schen Mischungen, deren nähere Beschreibung uns hier zu weit führen würde.

Dippel.

Einstellung. Unter dem Worte Einstellung begreift man in der Regel zwei verschiedene Dinge, nämlich einestheils das Einstellen des Objectes, anderntheils die hierzu dienenden Vorrichtungen.

Letztere werden als grobe und feine Einstellung insofern unterschieden, als jene ausgiebigere, letztere nur auf kleinere Ausmaasse beschränkte Bewegungen des den optischen Apparat tragenden Mikroskoprohres gestattet.

Die grobe Einstellung wird entweder durch einfache Freihandverschiebung des Rohres innerhalb einer federnden Hülse oder mittelst Zahn und Trieb bewirkt. Die feine geschieht in der Regel mittelst einer in der Säule des Mikroskopes angebrachten, auf das Rohr wirkenden oder (seltener und minder geeignet) mit dem Objecttische in Verbindung stehenden, diesen auf- und abwärtsbewegenden Mikrometerschraube.

Das Einstellen des zu beobachtenden Objectes hat den Zweck, dieses selbst oder eine, bestimmte zu ermittelnde Structurverhältnisse enthaltende Durchschnittsebene desselben in eine solche Entfernung von der Vorderlinse, beziehungsweise dem Brennpunkt des Objectivsystems zu bringen, dass der optische Gesammtapparat ein deutliches, scharfes Bild davon entwirft. Bei schwächeren Objectiven fällt dieselbe

verhältnissmässig leicht und man erreicht sie dadurch, dass man jenes von oben durch freie Verschiebung oder (bei Zahn und Trieb) Herabschrauben des Tubus dem Gegenstande so lange nähert, bis ein scharfes Bild erscheint. Bei stärkeren Objectiven verlangt die Einstellung dagegen eine grössere Vorsicht, wenn man nicht Object und Objectiv beschädigen will.

Am besten gelangt man nach meiner und Anderer Erfahrung durch folgendes Verfahren zum Ziel. Man nähert das Objectiv, indem man von der Seite über das Deckglas hinwegsieht, mittelst der „groben Einstellung" dem Objecte so weit als irgend möglich — die beste Entfernung lernt man nach längerem Gebrauche seines Instrumentes und Beobachtung des Arbeitsabstandes, seine stärkeren Objective allmälig genau abzuschätzen — und hebt dann mittelst der „feinen Einstellung" das Rohr so weit, dass man ein scharfes Bild der in Frage kommenden Structurverhältnisse erblickt. Dippel.

Einstreupulver. Als solches pflegt man stets Lycopodium zu dispensiren, falls nicht ausdrücklich ein Streupulver anderer Art (s. Pulvis inspersorius) gefordert wird.

Eis. Eis ist der feste Aggregatzustand des Wassers. Der Uebergang des Wassers aus dem flüssigen Zustande in den festen, das sogenannte Gefrieren, beruht auf einer Krystallisation. Die Krystallisation des Wassers zu Eis erfolgt in der Regel bei 0°. Je nachdem die Eisbildung langsamer oder schneller vor sich geht, erstarrt das Wasser entweder zu einer durchsichtigen, in kleinen Mengen farblosen, in grossen Massen (wie z. B. bei den Gletschern der Schneeberge) grünlichen, blaugrünen bis blauen, glasartigen, scheinbar amorphen Massen, oder zu einer körnig-krystallinischen, durchscheinenden bis undurchsichtigen, in kleinen Mengen farblosen bis weissen, bei grösserer Dicke (z. B. beim Flusseis) grünlichen bis grünen, oft bis 1 m und darüber dicken Platten, oder endlich, wie beim Schnee, in sternförmig gruppirten, kleinen Kryställchen. Für die eigenthümlichen blatt- und blumenartigen Formen, welche sich beim Gefrieren des Fensterschweisses bilden, ist eine genügende Erklärung bis jetzt noch nicht gegeben; die Eisblumen am Fenster erweisen sich aber beim Abkratzen gleichfalls als kleine hexagonale Krystalle. Der Umstand, dass frisches Eis hart und durchsichtig klar ist und einen glatten, fast muschelartigen Bruch zeigt, allmälig aber (oft erst nach Wochen oder Monaten) undurchsichtig, mürbe wird und sich in ein Conglomerat von kleinen Krystallen umwandelt, führt mich zu der Annahme, dass durch die Verhinderung der Krystallisation beim Erstarren eine Oberflächenspannung erzeugt wird, welcher die festen, amorphen, glasartigen Massen ihr Dasein verdanken, und dass diese Massen erst dann, wenn die Spannung aufhört, zu krystallisiren beginnen, ähnlich etwa, wie einzelne Niederschläge erst amorph ausfallen und sich langsam in krystallinische Form umsetzen.

Die Erscheinungen, welche den Uebergang des Wassers aus dem flüssigen in den festen Zustand begleiten, weichen von den Erstarrungsvorgängen der meisten anderen bekannten Körper wesentlich ab, ja, widersprechen sogar zum Theile einem sonst allgemein giltigen Naturgesetz.

Durchgehends dehnt die Wärme die Körper aus, die Kälte zieht sie wieder zusammen; bei fast allen bekannten Körpern beginnt das Erstarren, sobald die Flüssigkeit ihre grösste Dichtigkeit erreicht hat, d. h. die grösste Dichte und der Erstarrungspunkt fallen auf denselben Thermometergrad. Das Wasser verhält sich hierin abweichend. Bei höheren und mittleren Temperaturen folgt es wohl dem allgemeinen Naturgesetz; aber bei + 4° erreicht es seine höchste Dichtigkeit. Bei weiterer Abkühlung dehnt sich das Wasser wieder aus und bei einer Temperatur von 0° hat es ziemlich genau dieselbe Dichte, wie bei + 9°.

Wie bei allen sich abkühlenden Flüssigkeiten sinkt auch beim Wasser die erkaltete Oberflächenschicht unter, während die unteren Schichten aufwärts steigen;

es entsteht dadurch eine unmerkliche continuirliche Circulation, welche so lange anhält, bis das Wasser durch seine gesammte Menge hindurch bei $+4^0$ seine grösste Dichte erreicht hat. *Sobald die Temperatur unter $+4^0$ heruntergeht, hört die Circulation auf*; die der Oberfläche zunächst liegende Schicht beginnt sich auszudehnen, wird leichter und sinkt nicht mehr zu Boden; auch bei noch weiterem Sinken der Temperatur findet keine Circulation mehr statt. Es befindet sich dann vielmehr auf der Gesammtwassermenge, welche eine constante Temperatur von $+4^0$ hat, eine leichtere Oberflächenschicht von geringerer Temperatur, welche unter normalen Verhältnissen bei 0^0 erstarrt.

Das Eis ist also leichter als das Wasser und schwimmt auf diesem; sein spec. Gewicht ist 0.9167.

Bei stehenden Gewässern erstarrt die ganze Oberfläche fast gleichzeitig und bildet so gewissermassen eine Schutzdecke gegen weitere Abkühlung des darunter befindlichen Wassers; bei fliessenden Gewässern beginnt die Erstarrung vom Rande an und wächst gegen die Mitte zu.

Fliessendes Wasser hindert natürlich die Erstarrung nicht, sie verlangsamt sie nur: es bildet sich dann von dem Ufer aus die Eisschicht, unter welcher der Strom mit einer Temperatur von 4^0 ungehindert dem Meere zuströmt.

Dieses in seiner Einfachheit grossartige Ausnahmegesetz des Wassers ist die Ursache, dass Seen, Ströme und Flüsse im Winter nicht ausfrieren, dass vielmehr Leben und Gedeihen der im Wasser lebenden Thiere und Pflanzen gesichert sind. Bei anhaltender Kälte wird eine weitere Abkühlung des Wassers natürlich nicht ausgeschlossen sein, eine solche kann dann aber immer nur an der dem Eise zunächst befindlichen Berührungsschicht erfolgen: führt diese bis zur Erstarrung, so erfolgt ein *Dickenwachsthum des Eises von oben nach unten*.

Die Ausdehnung des Wassers beim Gefrieren ist eine sehr bedeutende, sie beträgt etwa $^1/_9$ des Volumens der Flüssigkeit. Dadurch erklärt sich die zerstörende Wirkung des gefrierenden Wassers überall da, wo räumliche Verhältnisse der Ausdehnung Widerstand bieten. In Felsspalten gefrierendes Wasser sprengt Felsen mit elementarer Gewalt oder lockert (bei kleinen Mengen) die Structur des Minerals, macht es anderen meteorologischen Einflüssen (Luft- und Wärmezutritt) leichter zugänglich und leitet so die Verwitterung ein. Bomben mit Wasser gefüllt und bis auf den Gefrierpunkt abgekühlt, werden gesprengt, Bottiche auseinandergetrieben u. s. w.

Beim Gefrieren des Wassers *wird Wärme frei*: diese Wärme aber theilt sich der umgebenden Luft und den angrenzenden Flüssigkeitsschichten mit, und ist die Veranlassung, dass das Erstarren nicht plötzlich und mit einemmal, sondern langsam und allmälig vor sich geht.

Wie schon oben wiederholt bemerkt, erstarrt das Eis gemeinhin bei 0^0. Es gibt aber auch Fälle, wo das Wasser eine Temperatur von -8^0 bis -10^0, ja noch darunter annehmen kann, ohne zu erstarren. Diesen abnormen Zustand bezeichnet man mit *Ueberkaltung* des Wassers. Ein derart überkaltetes Wasser erstarrt jedoch bei der Berührung oder bei der geringsten Bewegung sofort. Es lässt sich dies sehr hübsch experimentell nachweisen und damit zugleich der Beweis verbinden, dass beim Erstarren Wärme frei wird. Zu diesem Behufe dient am besten ein chemisches Thermometer, dessen Gefäss in Wasser taucht, welches von einer luftleeren Glashülse umschlossen ist. Ueberkaltet man dieses Wasser vorsichtig bis -10^0 und erschüttert dann, so gefriert $^1/_8$ des Wassers. Der Rest bleibt in Folge der frei werdenden Wärme flüssig und das Ganze erwärmt sich bis auf 0^0. Hierdurch wird nicht nur das Freiwerden der Wärme nachgewiesen, sondern auch, dass *der Gefrierpunkt des Wassers*, selbst bei überkaltetem, *unverändert bei 0^0 liegt*.

Die Umstände, welche eine solche abnorme Ueberkaltung verursachen, sind noch nicht genügend erklärt; bekannt ist nur, dass absolute Ruhe des Wassers, besonders unter gleichzeitiger Verminderung des Luftdruckes, andererseits aber

auch sehr starker Druck oder heftigste Bewegung der Ueberkaltung förderlich sind. Ich bin geneigt, diese Erscheinungen auf das Beharrungsvermögen zurückzuführen, auf das Bestreben der Flüssigkeitstheilchen, im bisherigen flüssigen Zustande zu verharren, auf das Widerstreben gegen den Uebergang in den festen Zustand. Die Ueberkaltung durch starke Bewegung erkläre ich als eine einfache Folge mechanischer Reibung. Eine Erniedrigung des Gefrierpunktes wird durch Ueberkaltung nicht bewirkt.

Die beim Erstarren frei werdende Wärme wurde früher als latente Wärme bezeichnet, man nahm an, dass diese Wärme als solche im Wasser vorhanden, aber in einer Form vorhanden sei, welche sie der Wahrnehmung durch das Thermometer entzöge. Heute bezeichnet man diese Wärme richtiger als Schmelzwärme oder Erstarrungswärme, d. h. als diejenige Wärmemenge, welche beim Schmelzen des Eises zu Wasser in Arbeit umgewandelt wird, welche das Wasser flüssig erhält, beim Erstarren aber, wo die Arbeit der Erhaltung der Fluidität nicht mehr geleistet zu werden braucht, wieder in Wärme zurückverwandelt wird.

Die Schmelzwärme des Eises ist eine sehr bedeutende. Wenn Eis bei stetig zugeführter Wärme schmilzt, so bleibt ein in das Eiswasser tauchendes Thermometer so lange constant auf 0° stehen, als noch das kleinste Stückchen ungeschmolzenes Eis vorhanden ist. Die stetig zugeführte Wärme ist durch das Thermometer nicht wahrnehmbar, sie wird völlig zur Lockerung des inneren Zusammenhanges der Theilchen verwendet. Die Schmelzwärme des Eises ist gleich 80.025 Wärmeeinheiten, d. h. um 1 kg Eis von 0° aus dem festen Zustand in den flüssigen, also in Wasser von 0°, überzuführen, ist 1 kg Wasser von 80.025° nöthig, d. i. soviel Wärme, um 1 kg Wasser von 0° auf 80.025° zu erwärmen. Diese hohe Schmelzwärme erklärt auch die bei dem obigen kleinen Experimentalversuch auffallende Erscheinung, dass nur $^1/_8$ der überkalteten Masse erstarrt.

Die Schmelzwärme oder Erstarrungswärme ist aber nicht allein die Ursache des langsamen Gefrierens der Flüsse, Seen und Meere, sie ist auch die Ursache des langsamen Schmelzens des Eises. Eis würde viel schneller schmelzen, wenn es nicht die zum Schmelzen nöthige Wärme seiner Umgebung erst wieder entzöge.

Da das Wasser beim Gefrieren sich ausdehnt, so muss naturgemäss das Eis beim Schmelzen sich zusammenziehen, es muss eine Volumverminderung eintreten. Setzt man das Volumen des Wassers bei 4° gleich 1, so ist

das Volumen des Eises bei 0° = 1.09082,
„ „ „ Wassers „ 0° = 1.00012.

Der Gefrierpunkt des reinen Wassers liegt bei 0° und wird, wie schon oben experimentell nachgewiesen wurde, durch Ueberkaltung nicht herabgedrückt. Wohl aber lässt sich eine Depression des Gefrierpunktes auf verschiedene Weise erreichen. Mischt man Wasser mit etwas Alkohol, so sinkt der Gefrierpunkt unter 0°; beim Erstarren bildet sich reines Eis, der Alkohol befindet sich quantitativ im flüssigen Rückstande. Aehnlich wirken gelöste Salze; Lösungen gefrieren erst unter 0°, und zwar um so tiefer unter 0°, je concentrirter sie sind; nach Rudorf ist die Erniedrigung dem Procentgehalte der Lösung proportional, und zwar entspricht im Durchschnitt 1 Procent der Lösung an Kochsalz einer Verminderung des Gefrierpunktes um 0.6°;

mit 2 Procent Kochsalz gefriert Wasser bei —2°,
„ 12 „ „ „ „ „ —7.2°.

Das Meerwasser gefriert erst bei —2.2° bis —2.6° und weicht von dem Süsswasser der Flüsse und Seen auch darin ganz wesentlich ab, dass seine grösste Dichtigkeit erst bei — 5° liegt. Dadurch erklärt sich die Bildung von Grundeis und vor Allem die Entstehung der Eisberge in den Polarmeeren. Beim Gefrieren des Meerwassers erstarrt nur reines Wasser; die Salze bleiben in concentrirter Lösung flüssig. Dieser Umstand lässt vielleicht auch die verhältnissmässig starke Ueberkaltung des Meerwassers selbst bei heftigster Bewegung erklären.

Diese Eigenschaft des Wassers wird in kalten Klimaten nicht selten benutzt, um alkoholische Flüssigkeiten oder Salzlösungen durch Ausfrieren zu concentriren; anderseits benutzt man diese Methode in Polarregionen, um aus dem erhaltenen Eis durch Schmelzen ein trinkbares Wasser zu erhalten.

Starker Druck bewirkt nicht nur eine Ueberkaltung des Wassers; durch die Versuche von THOMSON und MOUSSON ist bewiesen, dass Eis bei einer Temperatur unter 0° durch einen sehr hohen Druck wieder tropfbar flüssig wird.

Diese Eigenschaft ist die Ursache der Regelation des Eises, d. h. des Wiedergefrierens, des Aneinanderfrierens zweier Eisstücke. Dieser Vorgang ist noch nicht genügend befriedigend erklärt. Die Regelation durch hohen Druck ist gewissermassen ein Zusammenschweissen zweier Eisstücke zu einem einzigen compacten Stück. Eis, zwischen 2 Holzstücken zusammengepresst, welche gleichmässige flache Höhlungen haben, gibt eine aus einem Stücke bestehende Eislinse. Diese eigenthümliche Eigenschaft zeigt sich aber auch bei minder starkem Druck und FARADAY hat nachgewiesen, dass die Regelation auch unter Umständen eintrat, wo der Druck ausgeschaltet, also unmerklich war. In allen Fällen aber ist Schmelzwasser an den Berührungsstellen beobachtet worden, welches als das eigentliche Kriterium der Regelation betrachtet werden muss, denn die Regelation erfolgt nicht, wenn das Eis nicht im Schmelzen begriffen ist, also nicht, wenn es kälter ist als 0°. Schnee ballt bekanntlich unter 0° nicht zusammen, dagegen ballt er durch heftiges Drücken zwischen den Händen und umso leichter und vollständiger, je näher dem Schmelzpunkte. Das Ballen des Schnees ist eine einfache Regelationserscheinung. Wenn ich die Regelation durch Druck mit dem Zusammenschweissen des Eisens verglichen habe, so kann ich das Regeliren an blossen Berührungspunkten mit dem Anhaften an einem Magnet vergleichen: man kann leicht mit einem obersten Eisstücke sämmtliche darunter liegenden in die Höhe heben. Vielleicht liesse sich die Erscheinung so erklären, dass durch Reibung an den Berührungsstellen ein gewisser Wärmeeffect erzielt wird; mit dem dadurch erfolgten Schmelzen des Eises hört sowohl Reibung, wie Wärmeeffect auf, das Schmelzwasser erstarrt, das Eis ist regelirt.

Durch die Regelation erhält das Eis eine gewisse Elasticität, eine Geschmeidigkeit, welche sich am schönsten beim Gletschereise zeigt. Dieses vermag beim langsamen Abwärtsgleiten vermöge seiner Schwere die Formen der Thäler auszufüllen, sich diesen anzupassen, über Erhöhungen wegzuschreiten und an steilen Wänden abzustürzen. Auch die Neubildung der Gletscherspitzen erfolgt aus dem frisch gefallenen Firnenschnee durch Regelation.

Die Krystallform des Eises ist hexagonal, seltener rhombisch; die hexagonale Form zeigt sich besonders schön beim Schnee in hexagonalen Nadeln, welche sich zu sechsstrahligen Schneesternen von mannigfacher Gestalt gruppiren. Nach TYNDALL besteht das Eis aus lauter Schneesternen. Es bricht vermöge seiner Krystallisation das Licht doppelt. Trockenes Eis leitet Wärme und Elektricität schlecht. Es lässt die leuchtenden Lichtstrahlen durch, während es die dunklen Wärmestrahlen absorbirt und sich dadurch erwärmt und schmilzt. Die specifische Wärme ist, Wasser = 1 gesetzt, nach HESS 0.5. Das Eis ist flüchtig, d. h. es verdampft selbst bei grösster Kälte, was sich durch eine einfache Gewichtsbestimmung ermitteln lässt. Aber auch schon der blosse Augenschein zeigt, dass die ursprünglich scharfen Kanten sich abstumpfen und verschwinden. Bei diesem Verdunsten des Eises ist ein vorheriges Schmelzen nicht wahrnehmbar. Das Eis lässt sich sogar im Vacuum, ohne zu schmelzen, sublimiren. Das Nichtschmelzen erklärt sich dadurch, dass das Eis beim Verdampfen soviel Wärme absorbirt, dass die zurückbleibende Eismasse stets unter 0° erhalten wird.

Die Verbreitung des Eises auf der Erde richtet sich nach den klimatischen Verhältnissen; während es in der heissen Zone eine kaum gekannte Erscheinung ist, tritt es in den tieferen Lagen der gemässigten Zone zur Winterszeit, also vorübergehend, und nur auf den höchsten Spitzen hoher Gebirge tritt es dauernd

als Gletscher auf. In den Polargegenden erscheint es in ungeheurer Menge, theils als Gletscher, theils als Eisfelder oder als im Wasser schwimmende Eisberge von oft mehr als 100 m Höhe, häufig auch als Grundeis. Das Eis dieser Polargegenden zeichnet sich durch ganz besondere Festigkeit und Härte aus.

Die Verwendung des Eises gründet sich auf seine wärmeentziehenden Eigenschaften. In der Medicin wird es daher bei acut entzündlichen Processen in Form von Eisumschlägen, innerlich gegen Erbrechen in Form sogenannter Eispillen benutzt. — Im Haushalte dient es, vorzugsweise in der warmen Jahreszeit, zur Präservirung des Fleisches, der Butter und anderer Nahrungsmittel; dazu dient der Eisschrank, in dessen Doppelwandungen das Eis eingeführt wird; die Wirkung ist hier eine indirecte durch Herabminderung der Lufttemperatur. — Weit umfangreicher ist die Verwendung des Eises in der Brauerei und Spiritusbrennerei. Die allgemein eingeführte bayerische Braumethode macht sowohl zum Kühlen der Maische, als auch für die spätere Nachgährung, die Verwendung eisigkalter Luft zur Bedingung, welche sich nur bei Verwendung von Eis in grosser Menge erzielen lässt.

Eis als Handelswaare. Diese vielseitige und weitgehende Verwendung des Eises hat sich erst in den letzten 15—20 Jahren eingeführt und den früher kaum beachteten Artikel zu einem nicht unwichtigen Handelsartikel gemacht. Das im Winter in kleinen Flüssen, Seen, Teichen sich bildende Eis wird gesammelt und in Eiskellern aufbewahrt. Da das Eis als Kühlmittel Wärme zu absorbiren hat, schmilzt es; das Schmelzwasser muss in gewissen, durch die Lufttemperatur bedingten Zwischenräumen abgelassen und durch neues Eis ersetzt werden. Durch diese Form des Bedarfs hat sich der Eishandel und das Eisabonnement eingeführt. Der Preis der Handelswaare richtet sich ganz nach der annähernden Gesammtproduction des Winters im Verhältniss zur darauffolgenden Sommertemperatur. Bei geringer Production und darauf folgendem anhaltend heissem Sommer kann Eis sogar eine sehr kostbare Handelswaare werden. Im Jahre 1885 hat sogar der Wintervorrath den Bedarf nicht annähernd gedeckt, so dass Eis ein Importartikel erster Classe wurde; es wurden im Sommer 1885 ganze Schiffsladungen norwegisches Eis über Stettin nach Deutschland eingeführt. Dieser stets wachsende Eisverbrauch ist eine Veranlassung zur Darstellung künstlichen Eises geworden (s. d. nächsten Artikel).

Eis als Medicament. Die Verwendung des Eises als Arzneimittel hat die Frage nahe gelegt, ob dasselbe in den Apotheken vorräthig zu halten sei, und ist in einzelnen Staaten das Eis, obgleich in die Series medicaminum nicht aufgenommen, in den Apotheken obligatorisch vorräthig zu halten. Zur Aufbewahrung kleiner Mengen Eis hat das preussische Kriegsministerium folgende höchst zweckmässige Vorschrift gegeben: „Ueber ein irdenes Gefäss wird ein Stück recht losen, oder mit einigen kleinen Löchern versehenen, Wasser leicht durchlassenden Flanells gebunden, gross genug, um bis in die Mitte des Gefässes trichterförmig hinabgedrückt zu werden. In diesen Flanelltrichter wird das zerkleinerte Eis gethan und das Gefäss mit Flanell zugedeckt. Das Eis muss möglichst frei von Schmelzwasser, und das Gefäss möglichst fest zugedeckt bleiben.“ Zum innerlichen Gebrauch darf Roheis in keinem Falle verwendet werden, da es, abgesehen von mechanischen Verunreinigungen, Bacterien enthalten kann. Vielmehr soll nur ein aus destillirtem Wasser bereitetes Kunsteis, wie solches bei der Vermehrung der Eismaschinen und bei der jetzigen Form des Eishandels leicht zu beschaffen ist, dispensirt werden.

Ganswindt

Eis, künstliches. Der stetig zunehmende Bedarf an Eis für die verschiedenartigsten Zwecke, die ungenügende Ausbeute bei milden Wintern, die Uebelstände der Magazinirung in warmen Sommern, vor Allem aber die berechtigte Forderung der Medicin und des Haushaltes nach einem reineren Eise, als das natürliche meist sein kann, haben zur Herstellung künstlichen Eises geführt, welche

aus kleinen Anfängen zu einer eigenen Industrie, der Eisfabrikation, angewachsen ist.

Das der Eiserzeugung zu Grunde liegende Princip ist die Herstellung von Temperaturen unter 0°. Das lässt sich auf drei verschiedenen Wegen erreichen: 1. durch Bereitung von Kältemischungen; 2. durch Verdunsten von Flüssigkeiten bei niedrigen Temperaturen; 3. durch Verflüchtigung comprimirter Gase. Die Methoden sub 2 und 3 erfordern mehr oder minder complicirte Maschinen, Eismaschinen.

Eiserzeugung durch Kältemischungen. Diese ist verhältnissmässig einfach und auch in kleineren Dimensionen ausführbar. Als Kältemischung wurde ursprünglich die schon von FAHRENHEIT zur Feststellung des Eispunktes an seinem Thermometer benutzte angewendet: Schnee und Kochsalz. Die auch heute noch in Haushaltungen, Conditoreien etc. durchgehends verwandte Kältemischung besteht aus gleichen Gewichtstheilen von zerstossenem Roheis und Kochsalz und gibt eine Temperatur von — 17.7°. Wo Roheis nicht zur Verfügung steht, empfiehlt sich folgende Mischung: 1 Th. Soda, 1 Th. Salpeter, 1 Th. Wasser, Temperatur — 29°. Neuerdings ist statt des Kochsalzes die Anwendung von Chlormagnesium (auch Chlormagnesium-Chlorkalium, der bisher werthlose Rückstand der Mutterlaugen aus den Salzwerken) empfohlen worden, welches mit gleichen Theilen Eis gemischt eine Temperaturerniedrigung von — 33° gibt. Zur Erzeugung von Eis in grossem Maassstabe sind Kältemischungen zu kostspielig.

Eiserzeugung durch Verdunstung von Flüssigkeiten. Leicht flüchtige Flüssigkeiten, wie Aether, und solche, welche ein leicht zu entbindendes Gas gelöst enthalten, wie Ammoniak, absorbiren beim schnellen Verdunsten eine grosse Menge von Wärme und bewirken dadurch eine wesentliche Temperaturverminderung. Noch bedeutender wird der Kälteeffect, wenn man zwei leicht flüchtige Flüssigkeiten, von denen die eine in der anderen gelöst ist, unter Anwendung des Vacuums zur Verdunstung bringt. TESSIÉ DU MOTAY empfiehlt hierzu eine Lösung von schwefliger Säure in Aether, oder Ammoniak in Aether, ferner schweflige Säure in Schwefelkohlenstoff und schweflige Säure in Chloroform. Am häufigsten ist die Verwendung des Ammoniaks zur Eisbereitung. Hierzu dient die CARRÉ'sche Eismaschine (s. d.).

Eiserzeugung durch Wiederausdehnung zusammengepresster Gase. Das Princip ist natürlich dasselbe, nur der Kälteeffect ist ein bedeutenderer. Von solchen verflüssigten Gasen gelangen bei der Fabrikation zur Verwendung flüssige Kohlensäure, Schwefligsäureanhydrid, die unter 0° siedenden Antheile des Petroleums (Cymogens). Hierzu genügen meist die Maschinen von CARRÉ, sowie die von PICTET & CO. Neuerdings wird von WINDHAUSEN in Braunschweig comprimirte Luft zur Eisfabrikation in einer eigens construirten Maschine verwendet.

Die durch das Verdunsten von Flüssigkeiten oder comprimirten Gasen erzeugte Temperatur beträgt je nach der Wahl des Mittels und je nach der Schnelligkeit der Verdunstung — 25° bis — 70°.

Das künstliche Eis erscheint in Platten von bestimmten Dimensionen, ist rein weiss und, weil fast stets lufthaltig und krystallinisch, undurchsichtig. Es wird in einzelnen Fällen aus destillirtem Wasser bereitet und eignet sich daher vorzüglich zu innerlicher Anwendung, zu Eislimonaden u. dergl. m. Ganswindt.

Eisbeutel sind sackförmige Behälter zur Aufnahme des Eises, um dasselbe zur Herabminderung der Bluttemperatur bei Entzündungen direct anwenden zu können. Sie haben, je nach dem Orte, wo sie applicirt werden, verschiedene Formen und werden nach dieser Form eingetheilt in Stirn-, Hals-, Kopf-, Herz- und Leib-Eisbeutel. Als Material dient Gummi, wasserdichter Stoff- oder Pergamentpapier, und man unterscheidet darnach Gummi- und Stoff-Eisbeutel. Sämmtliche Eisbeutel besitzen eine Einfüllöffnung (Hals), welche meist nicht biegsam ist; der Hals besteht gewöhnlich aus einem Blechring, seltener aus einem Hartgummiring oder Holzring und der Verschluss aus einer Kappe von Blech oder Weichgummi.

Eisblüthe, volksth. Name für *Flores Lamii albi.* — **Eiskraut** ist *Mesembryanthemum.*

Eisen (technisch). Dieses wichtige Metall kommt auf der Erde nur ausnahmsweise in gediegenem Zustande vor, dagegen ist es in Form von Verbindungen sehr weit verbreitet. Gediegenes Eisen ist beispielsweise in den meisten Meteoriten enthalten, von denen die sogenannten „Eisenmeteoriten“ nahezu vollständig aus gediegenem Eisen und Nickel bestehen (meteorisches Eisen). Die Quantitäten, in denen auf diese Weise gediegenes Eisen aus fernen Welträumen auf die Erde gelangen, sind nicht unbeträchtliche. Die von Pallas in Sibirien aufgefundene Masse wog 800 kg, diejenige von Bahia in Brasilien 7000 kg, eine in Peru aufgefundene etwa 16000 kg. Ausser diesen sind noch zahlreiche andere Meteoriten bekannt, deren Gewicht zum Theil noch über das letztaufgeführte hinausgeht. Das auf der Erde selbst gebildete gediegene Eisen, sogenanntes tellurisches Eisen, kommt verhältnissmässig seltener und auch in kleineren Quantitäten vor. Allerdings sind Fälle zur Beobachtung gelangt, in welchen sich erhebliche Quantitäten gebildet hatten, wenn in Brand gerathene Steinkohlenflötze mit Eisenerzen in Berührung kamen; davon abgesehen aber findet es sich nur selten und in kleinen Quantitäten in Gesteinen eingesprengt, die als das Product vulcanischer Thätigkeit anzusehen sind. So kommt es nach ANDREWS in Körnchen im Basalt von Giants cause way im Norden von Irland vor, desgleichen in der alten Lava der Auvergne.

Verbindungen des Eisens dagegen sind auf der Erde so weit verbreitet, dass man das Eisen mit Recht als das verbreitetste unter den Metallen ansehen kann. So ist es z. B. ein regelmässiger Bestandtheil des Chlorophyllgrüns der Pflanzen und des rothen Blutfarbstoffes. Ausserdem aber findet es sich als zufälliger und wesentlicher Bestandtheil in ganz enormen Mengen in der unorganischen Natur vor. Die wichtigsten derjenigen Mineralien, in denen Eisen den wesentlichen Bestandtheil bildet — welche aus diesem Grunde auch als „Eisenerze“ zusammengefasst werden — sind nachstehende:

1. Magneteisenstein, Fe_3O_4, am häufigsten in Schweden, Norwegen, am Ural, in Pennsylvanien, ferner in Sachsen, Oesterreich und am Harz vorkommend, enthält in reinem Zustande 31 Procent Eisenoxydul, FeO, und 69 Procent Eisenoxyd, Fe_2O_3, oder 72.4 Procent metallisches Eisen.

2. Eisenglanz, dichtes Eisenoxyd, Fe_2O_3, in Schweden, auf Elba, auch in Mitteldeutschland. Enthält in reinem Zustande 69.99 Procent metallisches Eisen.

3. Rotheisenstein ist weniger dichtes Eisenoxyd, Fe_2O_3, als das vorige und kommt namentlich in Frankreich und Deutschland, auch in England vor. Enthält in reinem Zustande 69.99 Procent metallisches Eisen. Gehört zu den wichtigsten Eisenerzen Deutschlands.

4. Brauneisenstein oder Eisenoxydhydrat $Fe_2(OH)_6$, sehr verbreitet in Deutschland, seltener in Frankreich, England und Spanien. Enthält in reinem Zustande 85.58 Procent Fe_2O_3 oder 59.9 metallisches Eisen. Abarten dieses Erzes sind Glaskopf, Sumpferz, Bohnerz, Seeerz.

5. Spatheisenstein (Flinz, Pflinz, Stahlstein, Weisserz), kohlensaures Eisenoxydul, $FeCO_3$, enthält in reinem Zustande 48.3 Procent metallisches Eisen. Kommt besonders in Steiermark, Kärnten, am Rhein, in Frankreich, Italien und Spanien vor.

6. Eisenkies oder Pyrit, zweifach Schwefeleisen, FeS_2, ist ein ausserordentlich weit verbreitetes Mineral, das namentlich in Deutschland (Westphalen) in colossalen Lagern angetroffen wird.

Ausser diesen wichtigeren Eisenerzen wären noch zu erwähnen Magnetkies, Fe_7S_8, Kupferkies, $CuFeS_2$, und Arsenkies, $Fe(AsS)_2$, obgleich diese letzteren für die Gewinnung von Eisen nicht in Betracht kommen.

Die Frage, zu welcher Zeit gediegenes Eisen aus seinen Erzen zuerst abgeschieden wurde, lässt sich mit Sicherheit nicht beantworten. Ausser allem Zweifel

steht allerdings, dass die Bereitung von metallischem Eisen aus dessen Erzen schon in vorgeschichtlicher Zeit aufgefunden wurde. In der Bibel beispielsweise ist MOSES, V, 4. 20 und HIOB, 28, 2 von Eisen als etwas längst Bekanntem die Rede. Ob aber die Erfindung der Eisendarstellung den Indern, Chinesen oder Aegyptern zuzuschreiben ist, lässt sich nicht entscheiden.

Auch über die Stellung, welche das Eisen anderen Metallen gegenüber in der Culturgeschichte einnahm, macht man sich vielfach recht irrige Vorstellungen. In der Regel wird angenommen, dass auf die sogenannte Steinzeit das Zeitalter der Bronze, und auf dieses dasjenige des Eisens folgte. Diese Voraussetzung stützt sich wesentlich darauf, dass aus der alten Zeit entstammende Bronzegegenstände in reichlicher Zahl, solche von Eisen dagegen in weit geringerem Umfange überliefert wurden. Demgegenüber darf man jedoch nicht ausser Acht lassen, dass Bronze ein viel wetterfesteres Material ist als Eisen, zu dessen Zerstörung ein verhältnissmässig beschränkter Zeitraum ausreicht. Ziehen wir ausserdem noch in Betracht, dass die Ausbringung von Eisen aus seinen, in grosser Reinheit vorkommenden Erzen ein Process war, der weniger metallurgische Kenntnisse und technische Hilfsmittel erforderte, als die Darstellung von Bronze, welche die Herstellung von metallischem Kupfer und Zinn voraussetzte, so wird man unschwer zu der Ueberzeugung gelangen, dass wesentliche Gründe dafür, es sei Kupfer eher bekannt gewesen, als Eisen, nicht vorliegen, dass vielmehr vielleicht gerade das Gegentheil der Fall war. Höchst wahrscheinlich aber lagen die Verhältnisse so, dass auch schon in vorgeschichtlicher Zeit Eisen neben Kupfer und Bronze zu einer Reihe von Gebrauchsgegenständen benutzt wurde, wenn vielleicht auch nur in beschränktem Maasse. Es wird in der alten Zeit, die mit den Anfängen der Geschichte beginnt und mit der Völkerwanderung endet, das Eisen zwar bekannt gewesen, aber wenig verwerthet worden sein, während die Bronzen allgemeine Anwendung fanden. Eine zweite Epoche umfasst die Zeit nach der Völkerwanderung bis zum Mittelalter, d. h. bis in die Mitte des 15. Jahrhunderts. In dieser gelangte das Eisen zur Aufnahme als Material für Waffen und Werkzeuge. Man erzeugte zunächst nur Schmiedeeisen und Stahl, und zwar direct aus den Erzen; am Ende dieser Periode aber lernte man flüssiges Roheisen gewinnen, benützte auch schon mechanische Betriebskräfte. Die neueste Zeit endlich, von der Mitte des 15. Jahrhunderts bis zur Gegenwart reichend, bildete die Methode der Gewinnung von Roheisen und der Darstellung von Schmiedeeisen und Stahl aus diesem immer mehr aus. Maschinelle Hilfskräfte werden immer mehr herangezogen, bis sich endlich jene ungeheure Industrie herausgebildet hat, deren wir uns gegenwärtig erfreuen.

Schmiedeeisen, Gusseisen und Stahl. Die ungemeine Wichtigkeit, welche das Eisen für den gegenwärtigen Culturabschnitt besitzt, ist nicht auf Eigenschaften zurückzuführen, welche dem reinen Eisen als solchem zukommen. Das letztere erlangt seine geschätzten Eigenschaften erst dadurch, dass es einen gewissen Procentsatz von Kohlenstoff aufnimmt. In dem Grade, wie diese Aufnahme erfolgt, nimmt das metallische Eisen charakteristische Eigenschaften an, auf Grund deren man die verschiedenen Eisensorten in drei verschiedene Gruppen einzutheilen pflegt.

Gusseisen, leicht schmelzbar, enthält Kohlenstoff . .	3—5.93	Procent
Stahl, weniger leicht schmelzbar, elastisch	0.6—2.3	„
Schmiedeeisen, schwer schmelzbar, zähe . . .	0.08—0.6	„

Die vorstehende Zusammenstellung bezweckt lediglich eine vorläufige Orientirung, genauere Angaben folgen weiter unten.

Die Eisengewinnung bei den Alten gestaltete sich zu einem ziemlich einfachen Process. Sie benutzten durchwegs sehr reine oxydische Erze und gewannen aus ihnen durch Reduction metallisches Eisen. Die Hilfsmittel, über welche sie verfügten, waren die denkbar bescheidensten. Als Feuerungsstätten besassen sie

kleine Herde und Oefen, als Reducirmaterial wurde Holzkohle verwendet. Ebenso einfach waren die Mittel zur Hervorbringung der nothwendigen hohen Temperatur. Ursprünglich placirte man die Oefen an möglichst günstigen Orten, so dass der natürliche Luftzug eine rasche Ergänzung des beim Verbrennungsprocess verbrauchten Sauerstoffs vermittelte. Später mögen Blasebälge, von Menschenhand betrieben, in Gebrauch gewesen sein. Immerhin war der erreichte Effect ein nur geringer. Temperaturen, wie sie zur Verflüssigung des Eisens nothwendig sind, konnten auf solchem Wege nicht erreicht werden. Damit stimmt denn auch überein, dass die Alten das Gusseisen überhaupt nicht kannten, vielmehr bei ihren auf Eisengewinnung gerichteten Operationen stets eine nicht geschmolzene schwammige Masse erhielten, welche sich mehr oder weniger denjenigen Eisensorten näherte, welche wir gegenwärtig Stahl und Schmiedeeisen nennen, die übrigens ein zur weiteren Verarbeitung sehr taugliches Material darstellte. Dieser metallurgische Process, welcher ein schwach kohlehaltiges Eisen ergab, liess sich sehr wohl bei Temperaturen zwischen 700 und 800° ausführen. Dabei hatte man es zunächst noch nicht in der Gewalt, nach Wunsch Schmiedeeisen oder Stahl zu erzeugen, es hing dies vielmehr von einer Reihe zufälliger Bedingungen ab, auch von der Natur der Erze, so dass gewisse Gegenden in dem Rufe standen, ganz besonders brauchbare (harte) Eisensorten zu liefern. In vorzüglichem Ansehen stand beispielweise das Land der Chalyber und die Gegend von Norikum; bezeichnete man doch eine ganz besonders harte Stahlsorte aus diesem Grunde mit χάλυψ.

Allmälig lernte man vorhandene Wasserkräfte zum Betriebe zu benutzen; es wurde dadurch möglich, höhere Temperaturen zu erzeugen, man lernte schliesslich das Eisen in geschmolzenem Zustande kennen und darstellen. Was die eben skizzirte älteste Art der Darstellung des Eisens von unseren modernen Verfahren unterscheidet, ist der Umstand, dass die Alten aus ihren Erzen das zu ihren Geräthen nothwendige Eisenmaterial direct erzeugten, während gegenwärtig die verschiedensten Eisensorten durchwegs in der Weise dargestellt werden, dass nur ein Rohproduct — Roheisen oder Gusseisen — dargestellt wird, welches das Ausgangsmaterial für alle übrigen Eisensorten bildet; der moderne ist daher zweckmässig als indirecter Process zu bezeichnen.

Die Darstellung des Eisens in der Gegenwart. Das erste Ziel der modernen Eisenindustrie ist unter allen Umständen die Abscheidung von Roheisen aus den Erzen. Für die Verhüttung kommen zur Zeit lediglich die sauerstoffhaltigen Eisenerze in Frage; die in colossalen Lagern vorkommenden Schwefelerze (Schwefelkies, Pyrit) werden zur Eisengewinnung nicht benutzt. Aber auch unter den sauerstoffhaltigen Erzen existiren mannigfache Verschiedenheiten, insofern zur Erlangung bestimmter Eisensorten gewisse Erze am besten sich eignen. Um aber den Mechanismus der Fabrikation einigermaassen überblicken zu können, müssen wir uns zunächst über die Eigenschaften der drei Eisensorten informiren, unter welche sich die zahlreichen Varietäten unterordnen lassen. — Man classificirt die verschiedenen Eisensorten in der Regel als Roh- oder Gusseisen, Stahl und Schmiedeeisen. Chemisch unterscheiden sich diese drei von einander durch ihren Gehalt an Kohlenstoff, der beim Schmiedeeisen das Minimum, beim Gusseisen das Maximum beträgt. Damit stehen im Zusammenhange wichtige physikalische Eigenschaften, welche dem Eisen überhaupt erst seinen Werth als Nutzmetall verleihen. Das reinste Eisen mit dem geringsten Kohlenstoffgehalt — Schmiedeeisen — ist sehr weich, sehr schwer schmelzbar und ausserordentlich zähe. Roheisen, welches den höchsten Kohlenstoffgehalt aufweist, ist im Gegensatze zu diesem sehr hart, leicht schmelzbar, aber zugleich spröde. Stahl, welcher im Kohlenstoffgehalt in der Mitte zwischen den beiden eben erwähnten steht, vereinigt in sich die Zähigkeit des Schmiedeeisens mit der Sprödigkeit des Gusseisens. Das Product dieser Vereinigung verschiedener Eigenschaften ist eine neue Eigenschaft: die der Elasticität. Auch bezüglich seiner Schmelzbarkeit und Härte nimmt er die Mitte zwischen den beiden anderen Eisensorten ein.

Nachfolgende Uebersicht wird am besten im Stande sein, die Differenzen bezüglich der Schmelzbarkeit der verschiedenen Eisensorten zum Ausdruck zu bringen; die Unterschiede zwischen grauem und weissem Roheisen werden später (bei Roheisen) besprochen werden.

Es schmelzen:

Leicht schmelzbares weisses Roheisen bei	1050°
Schwer „ „ „ „	1100°
Leicht schmelzbares graues Roheisen „	1100°
Schwer „ „ „ „	1200°
Leicht schmelzbarer Stahl „	1300°
Schwer „ „ „	1400°
Schmiedeeisen „	1500—1700°

wobei indessen zu beachten ist, dass diese Angaben selbstverständlich nur ungefähre sind, und Schwankungen innerhalb gewisser Grenzen beobachtet werden.

a) **Roheisen.** Dasselbe wird hüttenmännisch durch Reduction von Eisenerzen mit Kohle gewonnen. Der Fabrikationsbetrieb ist ein continuirlicher und erfolgt in eigenthümlich construirten Oefen, den sogenannten Hohöfen oder Hochöfen, deren Ursprung bis in die Mitte des 15. Jahrhunderts hinein verfolgt werden kann.

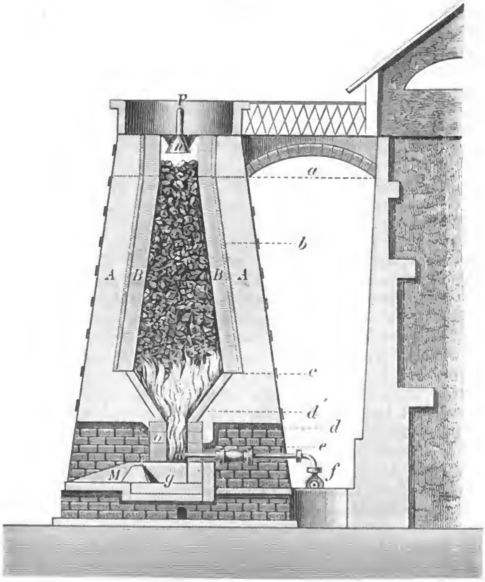
Ein Hohofen ist ein etwa 15—20 m hoher Schachtofen, dessen äusserer Mantel, der „Rauschacht“ *A* aus gewöhnlichen, gut gebrannten Ziegelsteinen besteht, während seine innere Höhlung, der „Kernschacht“ *B*, mit einer Schicht feuerfester, sogenannter Chamotteziegel ausgekleidet ist. Der Horizontalschnitt zeigt sich an jeder Stelle des Ofens kreisrund, der Verticaldurchschnitt dagegen zeigt bei den einzelnen Oefen sehr verschiedene Gestalt. Die in nebenstehender Fig. 101 veranschaulichte ältere Form ist diejenige, nach welcher auch heute noch die meisten Oefen construirt werden; sie hat die Gestalt zweier mit den Grundflächen aufeinander gestellter, abgestumpfter Kegel. Der obere grössere *a—c* heisst der „Schacht“, der untere kleinere die „Rast“, *c—d*. Der Theil des Ofens, welcher den grössten Durchmesser besitzt — bei *c* — wird „Kohlensack“ genannt. Unterhalb der Rast verengert sich der Ofen zu dem sogenannten „Gestell“, *d—f*. In dem untersten Theil des Ofens, dem „Herde“ *g*, sammelt sich das während des Betriebes gebildete geschmolzene Eisen an; von dort wird es in bestimmten Intervallen durch sogenannte „Abstichöffnungen“ abgelassen, welche während der übrigen Zeit durch Verschmieren mit Lehm geschlossen gehalten werden. Die oberste Oeffnung *a* des Ofens dient zum Einfüllen der Charge, d. h. von Erz, Kohle und Zuschlägen, und heisst „Gicht“. Der Herd *g* ist nach der Arbeitsöffnung verlängert und bildet eine Art Vorherd, der durch den Wallstein *M* begrenzt wird, der auf der einen Seite den Chamotteziegeln anliegt, auf der anderen einen Schlitz für die Abstichöffnung frei lässt. Die vordere Seite des Herdes wird durch den „Tümpel“ *o* begrenzt, so dass zwischen ihm und dem Wallstein eine schlitzförmige Oeffnung bleibt, durch welche den Schlacken ein Ausgang ermöglicht wird. In dem Gestell befinden sich ferner zwei, drei oder mehrere Oeffnungen, in welche die Düsen, Deusen oder Deupen genannten Mundstücke der Windzuleitungsröhren *f*, welche den Hohofen mit Luft speisen, eintreten.

Die für den Betrieb nothwendige comprimirte Luft wird gegenwärtig durchwegs durch das sogenannte Cylindergebläse erzeugt, d. h. durch eine doppelt wirkende, der französischen Luftpumpe ähnlich construirte Compressionspumpe. Um einen möglichst gleichmässigen Luftstrom zu verwenden, treibt das Gebläse die comprimirte Luft nicht direct in den Hohofen. Die letztere wird vielmehr vorher in einem Windkessel gesammelt und erst aus diesem in den Ofen geleitet, so dass nur kleine Druckdifferenzen eintreten können. Der Betrieb des Gebläses erfolgt entweder durch Wasserkraft oder in Ermangelung derselben durch Dampfkraft. Mit Pferden betriebene Göpelwerke etc. dürften nur noch ausnahmsweise einmal vorkommen.

In neueren Etablissements endlich wird, um Ersparniss an Brennmaterialien herbeizuführen, die Gebläseluft erst durch geeignete Vorrichtungen vorgewärmt, ehe sie dem Ofen zugeführt wird. Zum Vorwärmen bedient man sich entweder der früher unbenützt entwichenen Gichtgase oder man benützt die beim Vercokungsprocess abfallenden brennbaren Gase als Feuerungsmaterial, vielfach auch wendet man das SIEMENS'sche Regenerativsystem an. Je nach den vorhandenen Bedingungen nimmt die Luft beim Vorwärmen Temperaturen an, die zwischen 200 und 600° liegen können.

Soll ein Ofen in Betrieb gesetzt oder „angeblasen" werden, so wird zunächst an seinem Boden ein mässiges Holzfeuer angemacht, dann auf dieses andere Brennmaterialien wie Coks, Steinkohlen, Anthracit geschichtet. Ist die Erwärmung

Fig. 101.



bis zu einem gewissen Grade vorgeschritten, so wird das Gebläse in Thätigkeit gesetzt oder „angestellt", zu gleicher Zeit beginnt man die Charge einzufüllen, d. h. man füllt den Schacht abwechselnd mit Schichten von Kohle, Eisenerzen und sogenannten Zuschlägen bis zur Gichtöffnung an. Die zugeführte Kohle, die bei dem Eisenprocess die wichtige Rolle des Reductionsmittels spielt, wurde früher ausschliesslich in Form von Holzkohle verwendet; gegenwärtig benutzt man am häufigsten Coks, die von den Eisenhütten selbst erzeugt werden, seltener Steinkohlen, ganz neuerdings auch versuchsweise Braunkohlen. Unter der Bezeichnung Zuschläge werden ganz generell Zusätze zur Charge verstanden, welche dazu dienen sollen, die Bildung einer Schlacke (eines Glasflusses) zu befördern, deren Wichtig-

keit aus den später folgenden Ausführungen sich ergeben wird. Die Natur der Zuschläge ist vollständig abhängig von der Natur der zu verhüttenden Erze. Sind dieselben sehr reich an Silicaten und arm an Erden, so erhalten sie Zuschläge von Erden, meist in Form von Kalkstein. Andererseits erhalten kieselsäurearme Erze einen Zuschlag von Kieselsäure, die ihnen in Form von Sand, Kies etc. zugeführt wird, bisweilen wird auch Braunstein, Flussspath etc. zugesetzt.

Ist ein Ofen erst einmal angeblasen, so gestaltet sich sein Betrieb zu einem continuirlichen, d. h. er wird ununterbrochen, so lange als irgend möglich, fortgesetzt, indem in gleichem Maasse, wie fertiges Eisen sich bildet, die Charge nachgefüllt wird. Die Dauer der Betriebszeit eines Hohofens wird „Hüttenreise" oder „Campagne" genannt; sie ist abhängig von der Dauerhaftigkeit und Güte des zum Baue verwendeten Materiales und kann für einen Ofen 2—10 Jahre und darüber hinaus betragen. Das Erlöschen oder „Ausblasen", beziehungsweise das Wiederanblasen eines Ofens ist mit erheblichen Geldopfern verknüpft, so dass man dieser Eventualität so lange wie irgend möglich aus dem Wege geht. Gründe für das Erlöschen eines Ofens sind: dringende Reparaturen, nicht selten aber auch schlechte Conjuncturen.

Wenn wir nunmehr zur Betrachtung der chemischen Vorgänge übergehen, welche sich in einem Hohofen abspielen, so sei zunächst vorausgeschickt, dass die nachfolgenden Ausführungen selbstverständlich keinen Anspruch auf Vollständigkeit machen können, vielmehr lediglich ein ungefähres Bild des Hohofenprocesses geben sollen.

Die durch die Gichtöffnung in den Ofen eingefüllte Charge, aus Erzen, Kohle und Zuschlägen bestehend, sinkt in dem Maasse, wie der Eisenbildungsprocess vorschreitet, langsam nach dem Grunde des Ofens hin und wird natürlich in den verschiedenen Theilen des Ofens auch sehr verschiedenen Bedingungen ausgesetzt sein. Der in vorstehender Fig. 101 zwischen *a* und *b* liegende Theil des Ofens besitzt beispielsweise eine Temperatur von etwa 150—500° und wird die „V o r w ä r m e z o n e" genannt. Innerhalb dieser wird die Charge vorgewärmt, ausgetrocknet und aufgelockert. Sie sinkt allmälig weiter in die den Raum zwischen *b* und *c* einnehmende „R e d u c t i o n s z o n e". In dieser räumlich sehr ausgedehnten Zone herrscht eine Temperatur von etwa 500—900°. Hier wirken verschiedene reducirende Agentien auf das nunmehr vorhandene Eisenoxyd ein und reduciren es zu Eisenoxydoxydul, schliesslich zu metallischem Eisen. Die in dieser Zone wirkenden Reductionsmittel sind hauptsächlich Kohlenoxyd, Kohlenwasserstoffe, Cyanwasserstoffgas oder Cyankaliumdämpfe, Substanzen, deren Auftreten dadurch zu erklären ist, dass die durch die eingeblasene Luft entstandene Kohlensäure von dem vorhandenen glühenden Kohlenstoff zu Kohlenoxyd reducirt wird, während Kohlenwasserstoffe durch Einwirkung von Wasserdampf auf die glühenden Kohlen sich bilden, und das Auftreten von Cyanverbindungen zum Theil auf den Stickstoffgehalt der verwendeten Coke, zum Theil auf denjenigen der atmosphärischen Luft zurückzuführen ist.

Das in der Reductionszone gebildete Eisen ist ursprünglich r e i n e s, d. h. kohlenstofffreies Eisen; aus diesem Grunde kommt es bei der in jener Zone herrschenden Temperatur, welche nicht über 1000° hinauskommt, auch nicht zum Schmelzen (der Schmelzpunkt des reinen Eisens liegt jenseits 2000°), vielmehr ist es in einem sogenannten schwammartigen Zustande vorhanden. Während des Niedersinkens aber kommt es in der K o h l u n g s z o n e zwischen *c* und *d* bei einer Temperatur von etwa 900—1500° mit glühenden Kohlen in Berührung, zum Theil auch wird Kohlenstoff aus den in jener Zone vorhandenen Kohlenstoffverbindungen (Kohlenoxyd- und Cyanverbindungen) in Freiheit gesetzt. Unter diesen Umständen nimmt das schwammartige Eisen eine gewisse Menge Kohlenstoff auf und verwandelt sich dadurch in relativ leicht schmelzendes R o h e i s e n oder Gusseisen, welches nun in der Schmelzzone *d*—*e* bei der dort vorhandenen Temperatur von 1500 bis 1700° thatsächlich zum Schmelzen gelangt. In dieser Zone wirkt der glühende

Kohlenstoff reducirend auch auf die in den Erzen und Zuschlägen vorhandenen Verunreinigungen und reducirt die Oxyde des Phosphors, Siliciums, Schwefels etc. zum Theil zu den betreffenden Elementen, welche sich ihrerseits mit dem geschmolzenen Eisen verbinden. Zugleich aber gelangen die den Erzen beigemengten Zuschläge zum Schmelzen und bilden eine auf dem geschmolzenen Eisen schwimmende Schlacke. Die Bildung der letzteren ist für den Eisengewinnungsprocess in mehrfacher Hinsicht von Wichtigkeit. Von ihr sollen die die Erze begleitenden wesentlichsten Verunreinigungen aufgenommen werden; sie hat ferner die Aufgabe, eine schützende Hülle über dem geschmolzenen Eisen zu bilden, so dass dasselbe von der in den Ofen eintretenden Gebläseluft nicht unnöthig oxydirt wird. Dann aber ist der Hüttenmann auch im Stande, aus der Beschaffenheit der Schlacke Schlüsse auf den Stand des augenblicklichen Betriebes zu ziehen.

Hat sich im Gestell eine genügende Menge von geschmolzenem Eisen angesammelt, so wird zunächst die Schlacke durch die Schlackenöffnung und hierauf das Eisen durch die Abstichöffnung abgelassen und letzteres direct in die vorher vorbereiteten Gussformen geleitet. Der Abstich erfolgt in grösseren Etablissements etwa zweimal in 24 Stunden. Während des Betriebes wird oben an der Gichtöffnung stets frische Charge nachgefüllt in dem gleichen Maasse, wie der Inhalt des Ofens niedergeht. Das Einfüllen geschah früher in sehr primitiver Weise, so dass man Erze, Kohlen und Zuschläge einfach in die offenen Oefen schüttete. Gegenwärtig hält man die Gichtöffnung mit geeigneten Apparaten verschlossen, welche das Einfüllen der Charge, zugleich aber auch das Abführen der als Brennmaterial wichtigen Gichtgase ermöglichen, ausserdem auch den Aufenthalt auf der Gicht zu einem weniger gesundheitsschädlichen gestalten.

Das durch die Verhüttung erzielte Product ist das sogenannte Roheisen. Dasselbe enthält als wesentliche Bestandtheile Eisen und Kohlenstoff, ausser diesen als mehr zufällige Verunreinigungen: Silicium, Phosphor, Schwefel, Arsen, Aluminium etc. Indessen zeigen auch die verschiedenen Roheisensorten von einander stark abweichende Eigenschaften. Zur Zeit pflegt man unter den einzelnen Sorten zwei Haupttypen zu unterscheiden, nämlich graues Roheisen und weisses Roheisen. Beide Sorten unterscheiden sich, abweichend von der früher giltigen Anschauung, nicht so sehr durch ihren Procentgehalt an Kohlenstoff, sondern vielmehr dadurch, dass der Kohlenstoff in ihnen je in verschiedenem Zustande vorhanden ist.

1. Weisses Roheisen. Dasselbe besitzt nahezu silberweisses Aussehen und krystallinisches Gefüge und charakterisirt sich durch ziemlichen Glanz, durch grosse Härte und Sprödigkeit. Sein spec. Gew.* liegt zwischen 7.58 und 7.68, sein Schmelzpunkt zwischen 1000—1100°. Es enthält 3—5.93 Procent Kohlenstoff, und zwar ist der letztere nahezu seiner Gesammtmenge nach mit dem Eisen in chemischer Verbindung. Gewöhnlich wird angenommen, dass die hypothetische Verbindung von C und Fe der Formel CFe_6 oder $Fe_3C + Fe_3C$ entspricht. Im Hüttenbetriebe bildet sich diese Eisensorte bei niedrigerer Temperatur als die gleich zu besprechende graue Modification. Ausserdem erfolgt die Verschlackung der den Erzen beigemengten fremden Bestandtheile bei niederer Temperatur vollständiger als bei höheren, welche letzteren auch noch Verluste an Eisen durch Verschlackung herbeiführen. Aus allen diesen Gründen pflegt man reiche Erze meist auf weisses Roheisen (weil dieses die reinere Sorte ist) zu verarbeiten. Obgleich dasselbe von allen Eisensorten den niedrigsten Schmelzpunkt zeigt, so lässt es sich doch nicht als Material für Eisenguss verwenden, da es beim Schmelzen nicht hinreichend dünnflüssig wird, auch während des Erkaltens sich nicht genügend ausdehnt, so dass bei seiner Verwendung scharfe Güsse nicht erzielt werden können. Dagegen wird diese Eisensorte ihrer relativen Reinheit wegen vortheilhaft zur Fabrikation von Stahl und Stabeisen durch den Frischprocess benutzt und heisst daher auch „Frischereiroheisen". Ein besonders reines, graphitfreies weisses Roheisen wird wegen seiner silberweissen Farbe und seiner stark spiegelnden

Flächen Weisses Spiegeleisen genannt. Dasselbe ist als reinstes Roheisen anzusehen und besitzt hervorragende Bedeutung für die Stahlbereitung, was besonders für die manganhaltigen Spiegeleisensorten gilt.

2. Graues Roheisen ist von hellgrauer bis dunkelschwarzgrauer Färbung ohne besonderen Glanz und von körniger Structur. Härte und Sprödigkeit sind etwas geringer als beim weissen Roheisen. Das spec. Gew. ist im Durchschnitt etwa gleich 7.00, der Kohlenstoffgehalt beläuft sich zwischen 3—5.93 Procent. Indessen ist nur ein geringer Theil des vorhandenen Kohlenstoffes wirklich chemisch mit dem Eisen verbunden; vielmehr ist die Hauptmenge desselben in einer dem Graphit ähnlichen oder gleichen Modification dem Eisen lediglich beigemengt.

Der Schmelzpunkt dieser Eisensorte liegt bei etwa 1100—1200°, also etwas höher als derjenige des weissen Roheisens. Beim Hüttenbetriebe bildet sich wahrscheinlich zwischen 1000 und 1100° zunächst weisses Roheisen, welches bei weiterer Temperaturerhöhung alsdann in graues Roheisen übergeht.

Obgleich die Schmelztemperatur des grauen Roheisens höher als diejenige der weissen liegt, so ist das graue Roheisen doch dasjenige Material, welches ausschliesslich zur Herstellung von Eisengusswaaren Verwendung findet, da es in geschmolzenem Zustande sehr dünnflüssig ist, beim Erkalten sich merklich ausdehnt, daher die Formen mit grosser Schärfe und Reinheit ausfüllt. Geschmiedet kann es nicht werden, dagegen lässt es sich — weil weicher als das vorige — ohne Schwierigkeiten mit Feile, Säge und Bohrer, auch auf der Drehbank bearbeiten. Nicht ohne Interesse ist der Umstand, dass geschmolzenes graues Roheisen bei schnellem Abkühlen in weisses Roheisen, geschmolzenes weisses Roheisen dagegen bei langsamem Erkalten in graues Roheisen übergeht.

Hämmerbarer und schmiedbarer Eisenguss. Sehr häufig ist es wünschenswerth, Eisengusswaaren so vorzubereiten, dass sie sich leicht bearbeiten, auch hämmern und schmieden lassen. Dies ist besonders dann wünschenswerth, wenn ihre Oberfläche in Folge rascher Abkühlung die Härte und Sprödigkeit des weissen Roheisens besitzt. Man erreicht diesen Zweck durch die Tempern oder Adouciren genannte Operation. Dieselbe besteht darin, dass man der Oberfläche der Gussstücke entweder durch einfaches Erhitzen oder durch Erhitzen mit Chemikalien einen Theil des Kohlenstoffes entzieht und sie dadurch weicher und bearbeitbarer macht. Man bedient sich hierzu der sogenannten Cementirpulver, beispielsweise Gemischen aus Kohle, Knochenasche, Eisenhammerschlag, Eisenoxyd, Braunstein oder Zinkoxyd. Wie leicht ersichtlich, haben die in dem Gemisch vorhandenen Oxyde die Aufgabe, der Oberfläche des Eisens den Kohlenstoff theilweise zu entziehen. Auf solche Weise werden gegenwärtig durch Guss eine Menge von Gebrauchsgegenständen dargestellt, wie Schlüssel, Klingen, Scheeren etc., welche sich von geschmiedeten kaum unterscheiden lassen.

Hartguss, Schaalenguss, Coquillenguss. Je nach den Bedingungen, unter denen ein gegossener Gegenstand erkaltet, nimmt derselbe sehr verschiedene Eigenschaften an. In Sand- oder Lehmformen langsam erkaltete Gegenstände bestehen meist durchwegs aus grauem Roheisen. Bei Benutzung eiserner Formen dagegen tritt rasche Erkaltung, namentlich der oberflächlichen Schichten ein, wodurch diese in weisses Roheisen übergehen, während der Kern, weil langsamer erkaltend, aus weicherem grauem Roheisen besteht. Der Hartguss wird zur Zeit ausgiebig verwerthet zur Herstellung von Panzerplatten, Granaten, Hartwalzen, Eisenbahnrädern etc.

b) **Schmiede- oder Stabeisen.** In früheren Zeiten, bevor man gelernt hatte, flüssiges Roheisen zu gewinnen, wurde alles schmiedbare Eisen direct durch Verhüttung von Eisen dargestellt. Dieses mit dem Namen „Rennarbeit“ bezeichnete Verfahren wird heute nur noch ausnahmsweise einmal angewendet, der Hauptsache nach wird alles Stab- oder Schmiedeeisen auf indirectem Wege, d. h. aus Roheisen, bereitet. Roheisen und Stabeisen unterscheiden sich von einander durch einen verschiedenen Gehalt an Kohlenstoff. Während derselbe für das

erstere etwa 3—5.93 Procent beträgt, enthält das letztere davon nur circa 0.08 bis 0.6 Procent. Es leuchtet ein, dass bei der Gewinnung von Stabeisen aus Roheisen in erster Linie eine Verminderung des Kohlenstoffgehaltes in's Auge zu fassen ist.

Daneben wird es sich ferner um Beseitigung der im Roheisen enthaltenen fremden Bestandtheile handeln, deren Anwesenheit im Stabeisen störend sein würde. Zur Verarbeitung gelangt in der Regel ein manganhaltiges weisses Roheisen.

Das Frischen. Weisses, vorher einem oxydirenden Schmelzen, dem „Feinen", ausgesetzt gewesenes Roheisen wird in eigens construirten Herden geschmolzen, während ein Gebläse zu gleicher Zeit Luft über die Oberfläche leitet.

Indem sich nun das in dem Eisen vorhandene Silicium und Mangan, auch etwas Eisen oxydiren, wird eine zunächst saure Silicatschlacke (Rohschlacke) gebildet, welche in Folge zunehmender Oxydation von Eisen immer mehr basischen Charakter annimmt (Gaarschlacke). Zu gleicher Zeit werden andere in dem Roheisen enthaltene Stoffe, wie Aluminium, Phosphor, Mangan, Schwefel in Form ihrer Oxyde in die Schlacke übergeführt, während das durch Oxydation des Eisens gebildete Eisenoxydoxydul zur Entkohlung des Eisens wesentlich beiträgt. In dieser Weise wird der Process geleitet, bis das gefrischte Eisen den gewünschten Kohlenstoffgehalt erlangt hat. Die noch glühende Masse (Luppe, Wolf, Klump) wird alsdann sofort unter den Aufwerfhammer gebracht oder durch Walzen geschickt, wodurch die letzten Antheile der Schlacken beseitigt werden, ausserdem auch eine gleichmässige Durcharbeitung der Masse erzielt wird. Wird das Frischen in kleinen, nur wenig Material fassenden Herden und in directer Berührung mit dem Brennmaterial (Holzkohlen) ausgeführt, so nennt man es Herdfrischen, dagegen Puddelfrischen, wenn es in Flammöfen ausgeführt wird, wobei das Eisen mit dem Brennmaterial nicht in Berührung kommt, weshalb in diesem Falle Steinkohlen verwendet werden können.

a) Herdfrischen. Weisses Roheisen wird mit Holzkohle in einem Herde eingeschmolzen und einem Luftstrom ausgesetzt. Zugleich wird die Oxydation des Kohlenstoffes und der fremden Bestandtheile (P, As, S) durch geeignete, besonders oxydirende Zusätze befördert. Die Verunreinigungen werden von der sich bildenden Schlacke aufgenommen. Die noch glühende Masse (Luppe) kommt schliesslich unter den „Aufwerfhammer", durch welchen die letzten Antheile von Schlacke beseitigt und die Eisentheilchen zusammengeschweisst werden. Später werden die Eisenmassen in Stücke geschnitten und diese zu Stangen ausgeschmiedet. Die Ausbeute an Stabeisen beträgt etwa 70—80 Procent, doch findet das Herdfrischen seiner Kostspieligkeit wegen nur zur Erzeugung der besten Eisensorten Anwendung. Die Hauptmengen von Schmiedeeisen werden durch Puddelfrischen dargestellt.

b) Puddelfrischen. Roheisen wird mit geeigneten, verschlackend wirkenden Zuschlägen in einem Flammofen eingeschmolzen und die Einwirkung der Luft in bestimmter Weise regulirt. Der dabei zutretende Sauerstoff wirkt zunächst oxydirend auf das Silicium, Mangan und auf einen Theil des Eisens. Nachdem diese erste Phase des Processes beendigt ist, wird die Eisenmasse mit eisernen Stangen durchgearbeitet (gepuddelt). Dabei wird das vorhergebildete Eisenoxydoxydul in derselben vertheilt, so dass es oxydirend auf den vorhandenen Kohlenstoff, sowie auf den Phosphor wirken kann, der als Eisenphosphat in die Schlacken übergeht. In dem Maasse als die Entkohlung vor sich geht, wird die Masse immer weniger flüssig. Sie wird schliesslich noch glühend unter den Hammer gebracht, der die Luppe von beigemischter Schlacke befreit und zusammenschweisst. Das Puddelfrischen liefert die Hauptmenge des zur Zeit verbrauchten Stab- oder Schmiedeeisens, da dieser Process das Product mit Ersparniss von Zeit und in bedeutenden Quantitäten darzustellen erlaubt. Nicht unwesentlich ist, dass dabei auch jedes Brennmaterial, da es mit dem Eisen nicht in Berührung kommt, verwendet werden kann.

Stab- oder Schmiedeeisen besitzt hellgraue und in der Regel faserige Structur, die man sich durch Zusammenschweissen höchst kleiner Kryställchen entstanden denkt. Sein spec. Gew. bewegt sich, je nach der Art der Bearbeitung, in den Grenzen von 7.6—7.9 Procent, sein Kohlenstoffgehalt beträgt, wie schon erwähnt wurde, 0.08—0.6 Procent. Damit im Zusammenhange steht, dass diese Eisensorte sehr weich, leicht bearbeitbar und bei den von uns technisch erreichbaren Temperaturgraden unschmelzbar ist. Es charakterisirt sich ausserdem durch eine hohe Zähigkeit, die auf seine faserige Structur zurückzuführen ist.

Gewisse Einflüsse indessen, nämlich plötzlicher Temperaturwechsel, häufige Erschütterungen, vermögen die faserige Structur in eine körnige umzuwandeln, während zugleich die Zähigkeit wesentlich abnimmt. Auf diesen Umstand sind zurückzuführen das plötzliche Springen von Eisenbahnradreifen im Winter, der Bruch von Wagenachsen ohne nachweisbare äussere Ursache. Wie vorher bemerkt wurde, schmilzt Schmiedeeisen zwar nicht, dagegen geht es beim Glühen in einen Zustand der Erweichung über, in welchem es sozusagen zusammengeknetet werden kann. Auf diesem Umstande beruht das S c h w e i s s e n des Stab- oder Schmiedeeisens, eine Operation, welche in den mit der Verarbeitung des Eisens sich beschäftigenden Industrien bekanntlich eine bedeutende Rolle spielt. Die Verarbeitung des Stabeisens zu Blechen, Draht u. s. w. wird meist von besonderen Industriezweigen ausgeführt.

c) **Der Stahl.** Der Stahl steht mit einem Kohlenstoffgehalt von 0.6—2.3 Procent in der Mitte zwischen Roheisen und Schmiedeeisen. Auch sonst zeigt er alle Eigenschaften des verbindenden Gliedes zwischen beiden. Er ist schmelzbar wie Roheisen und theilt mit dem Schmiedeeisen die Schweissbarkeit. Von vorneherein erscheint es daher nicht aussichtslos, dass man zum Stahl gelangen könne vom Schmiedeeisen aus, indem man diesem Kohlenstoff zuführt, und vom Roheisen aus, indem man diesem Kohlenstoff entzieht. Wie weit diese Betrachtung zutreffend ist, wird gleich gezeigt werden. In den ersten Anfängen der Stahlbereitungsindustrie wurde Stahl so erzeugt, dass man ihn d i r e c t aus den Erzen durch den Verhüttungsprocess abschied, später ging man dazu über, ihn durch Kohlung von Schmiedeeisen darzustellen und der Neuzeit war es vorbehalten, den letzten Schritt zu thun, indem man lernte, Stahl in beliebigen Mengen ohne Schwierigkeiten aus Roheisen zu gewinnen. Es lassen sich somit die wichtigsten der in Frage kommenden Gewinnungsweisen unter nachfolgende Gesichtspunkte unterordnen.

I. R e n n s t a h l, d. h. aller durch Verhüttung von Eisenerzen direct erzeugter Stahl.

II. K o h l u n g s s t a h l, durch Kohlung von Schmiedeeisen.
   a) Durch Glühen mit Kohle ohne Schmelzung (gewöhnlicher Cementstahl).
   b) Durch Schmelzen mit Kohle (Gussstahl aus Schmiedeeisen).

III. F r i s c h s t a h l, durch theilweise Entkohlung von Roheisen.
   a) Durch Frischen in Herden mittelst Holzkohlenfeuerung (Herdfrischstahl).
   b) Durch Frischen in Flammöfen mit beliebigem Feuerungsmaterial (Puddel- oder Flammofenfrischstahl).
   c) Durch Einblasen von Luft in flüssiges Roheisen (Bessemerstahl).
   d) Durch Glühen von Roheisen mit entkohlenden Materialien.

IV. F l u s s s t a h l, durch Combination von II und III, d. h. durch Zusammenschmelzen von Schmiedeeisen und Roheisen.

Von diesen Gewinnungsarten haben diejenigen, welche den Stahl als R e n n s t a h l direct durch Verhüttung der Erze erzeugen, zur Zeit irgend welche Bedeutung nicht mehr, sie können vielmehr nur auf historisches Interesse Anspruch erheben.

K o h l u n g s s t a h l, d u r c h K o h l e n s t o f f z u f u h r z u m S c h m i e d e e i s e n e r h a l t e n.

C e m e n t s t a h l. Als Ausgangsmaterial dient ein sehr reines Schmiedeeisen in Stabform. Die Stäbe werden in thönernen Kästen schichtenweise in Holzkohlen-

pulver, welches stickstoffhaltige Substanzen enthält, eingebettet und diese Kästen etwa 7 Tage lang in besonderen Oefen erhitzt. Ein Ofen enthält etwa 15000 bis 17000 kg Eisen. Nach dieser Zeit ist die Umwandlung in Stahl eingetreten, aber der erzeugte Stahl ist ungleichmässig, weil die Kohlenstoffaufnahme von aussen her stattfand, ferner brüchig und meist an der Oberfläche blasig (Blasenstahl). Er muss daher gegerbt oder raffinirt werden; dies geschieht in der Weise, dass man die einzelnen Stäbe zur Rothgluth erhitzt, dann in dünne Stäbe ausreckt und in kaltes Wasser wirft. Nach dem Erkalten werden mehrere Stäbe zu einem Bündel vereinigt, dieses zum Glühen gebracht und nun zu einem Stücke zusammengeschweisst. Der Cementstahl ist eine verhältnissmässig kostspielige Sorte und wird daher nur zu theuren Utensilien (Schneidewerkzeugen) verarbeitet. Wichtig für die Erzeugung dieser Stahlsorte ist, dass das benutzte Kohlenpulver Cyanverbindungen (Cyanbaryum) oder die zur Bildung solcher nöthigen Bestandtheile enthält, da es nachgewiesen ist, dass die Aufnahme von Kohlenstoff wesentlich aus vorhandenen Cyanverbindungen erfolgt.

Gussstahl. Als Ausgangsmaterial wird ein Stahl benutzt, der durch Frischen, Bessemern, Puddeln oder auf andere Weise dargestellt ist. Man bringt ihn in feuerfesten Tiegeln entweder durch directes Feuer oder durch Siemens' Regeneratoren zum Schmelzen und giesst die flüssige Masse in Barren aus. Die letzteren werden später wieder glühend gemacht und durch Hämmern oder Walzen ausgereckt. So erhaltener Gussstahl kann wieder geschmolzen und durch Giessen in die mannigfachsten Formen gebracht werden. Seine Verwendung ist aus diesem Grunde eine sehr ausgedehnte (zu Maschinentheilen, Kanonen, Arbeitsgeräthen), seine Darstellung wird besonders von Krupp-Essen cultivirt (Tiegelstahl).

Frischstahl, durch theilweise Entkohlung von Roheisen.

Herdfrischstahl. Als Ausgangsmaterial dient ein sehr reines, weisses, manganreiches Roheisen. Dasselbe wird, wie unter Schmiedeeisen angegeben ist, dem oxydirenden Frischprocess unterworfen, nur wird die ganze Operation etwas langsamer geleitet, so dass man im Stande ist, die Entkohlung zu verfolgen und den Process dann zu unterbrechen, wenn der gewünschte Grad der Entkohlung oder ein bestimmter Kohlenstoffgehalt des Eisens erreicht ist. Auch diese Stahlsorte hat zur Zeit nur beschränkte Wichtigkeit.

Puddelstahl oder Flammofenfrischstahl. Das Verfahren ist im Wesentlichen dasselbe, wie bei der Gewinnung des Schmiedeeisens durch den Puddelprocess. Auch hier liegt der Vortheil dem Herdfrischprocess gegenüber darin, dass nicht Holzkohle, sondern jedes beliebige Feuerungsmaterial (Steinkohle, Coks, Gase, Braunkohle) zur Verwendung gelangen können. Wie beim Frischprocess wird das Puddeln dann eingestellt, wenn der beabsichtigte Kohlenstoffgehalt des Eisens erreicht ist. Der Puddelstahl ist besonders als Ausgangsmaterial zur Erzeugung von Gussstahl wichtig.

Bessemerprocess. Unter diesem Namen versteht man ein im Jahre 1856 von Henri Bessemer in Sheffield erfundenes Verfahren, Gusseisen in Stahl zu verwandeln. Um die Bedeutung und den Mechanismus dieses ingeniösen Processes würdigen zu können, muss man sich in Erinnerung bringen, dass Gusseisen, Stahl und Schmiedeeisen sich durch ihren Gehalt an Kohlenstoff unterscheiden, der bei Gusseisen 2.3—5 Procent, bei Stahl 0.5—2.3 Procent, bei Schmiedeeisen weniger als 0.5 Procent beträgt. Da wir nun beim Hohofenbetriebe stets Gusseisen erhalten, erscheint es zunächst plausibel, dass man eigentlich leichter Stahl erzeugen können müsse als Schmiedeeisen, indem man dem Gusseisen nur einen Theil seines Kohlenstoffgehaltes entzieht. Das ist indessen nicht der Fall. Ausser der Kohle nämlich enthält das Gusseisen auch Verunreinigungen, im Wesentlichen Phosphor, Schwefel, und Silicium, deren Entfernung nothwendig ist und sich früher nur in Verbindung mit einer mehr oder weniger vollständigen Entkohlung des Eisens ausführen liess. Aus diesem Grunde war man früher darauf angewiesen, den Stahl so zu bereiten,

dass man erst fast kohlenstofffreies Schmiedeeisen darstellte und aus diesem durch Zufuhr von Kohlenstoff Stahl machte. Der erste Theil dieses Processes, die Entkohlung des Eisens oder Darstellung von Schmiedeeisen, bot wesentliche Schwierigkeiten nicht, sie wurde von jeher durch wiederholtes Ausschmieden des Gusseisens in den sogenannten Hammerwerken vorgenommen. Die Wiederkohlung des Schmiedeeisens dagegen, seine Verwandlung in Stahl, war eine ausserordentlich langwierige Operation. Sie beruhte auf der merkwürdigen Thatsache, dass Eisen schon in glühendem Zustande Kohlenstoff aufzunehmen und chemisch zu binden vermag. Es bildete sich das Cementirungsverfahren heraus. Indessen die Operation, bei welcher die Aufnahme des Kohlenstoffes von aussen nach innen vor sich geht, war eine ungemein langwierige, sie dauerte 8, 10—12 Tage und beanspruchte enorme Mengen von Brennmaterial. Schon RÉAUMUR 1722 hatte versucht, ein einfacheres Verfahren zur Stahlbereitung aufzufinden. Er erkannte ganz richtig, dass man Stahl bekommen müsse, wenn es gelänge, Schmiedeeisen zu schmelzen; dann könnte man leicht berechnete Mengen kohlenstoffhaltigen Eisens zusetzen, und der Stahl — wäre fertig gewesen. Die Frage war nur die, auf welche Weise man Schmiedeeisen, dessen Schmelzpunkt etwa um 1000° höher liegt, als derjenige des Gusseisens, zum Schmelzen bringen könnte, und da es nicht gelang, blieb der Gedanke vorläufig unfruchtbar. So kam es denn, dass bis in die Fünfziger-Jahre hinein Stahl ein sehr kostbarer Artikel war, an dessen allgemeine Verwendung gar nicht zu denken war. Wohl stellte man daraus eine Menge Gebrauchsgegenstände dar, es waren indessen lediglich solche, bei denen der Preis des Materiales nicht in Betracht kommen konnte gegenüber den Verarbeitungskosten. Als KRUPP 1851 auf der Londoner Industrieausstellung zunächst die Verwendung von Stahl zum Maschinenbau anregte, hielt man diesen Gedanken für eine aussichtslose Neuerung. Denn auch diejenigen Verfahren, die zur Stahlgewinnung von Gusseisen ausgingen, der Frisch- und Puddelprocess beanspruchten nicht weniger Brennmaterialien und Zeitaufwand, wie der Cementationsprocess. Erst die Erfindung BESSEMER's machte es möglich, an eine allgemeine Verwendung des Stahles zu denken. Und während man früher Stahl nur in relativ geringeren Mengen erzeugen konnte, gelang es nun nach dem neuen Verfahren in der kürzesten Zeit hunderte von Centnern Gusseisen auf einmal in Stahl zu verwandeln.

Um den Bessemerprocess richtig verstehen zu können, muss man im Auge behalten, dass das Gusseisen etwa 5 Procent Kohlenstoff, ausserdem noch Silicium enthält, dass der Kohlenstoff zum Theil oder vollständig entfernt werden muss und dass die früher üblichen Verfahren zur Stahlbereitung daran krankten, dass unter den gegebenen Verhältnissen in Folge der langen Dauer des Processes die Hauptmenge der Wärme durch Ausstrahlung verloren ging, dass es überhaupt nicht gelang, Schmiedeeisen in flüssigen, vielmehr nur in einen schwammartigen, teigartigen Zustand zu versetzen.

Das Verfahren von BESSEMER kürzte nun die Dauer des Entkohlungsprocesses des Gusseisens von 14—15 Tagen auf ebenso viele Minuten ab, und was das Merkwürdigste dabei ist, der ganze Process spielt sich ab, ohne dass ein anderes Brennmaterial erforderlich ist, als der im Gusseisen enthaltene Kohlenstoff und das Silicium. Doch betrachten wir zunächst den Verlauf des Bessemerprocesses.

5000—8000 kg geschmolzenes Roheisen werden in ein aus Gusseisen construirtes, innen mit feuerfestem Thon ausgefüttertes Gefäss, die Bessemerbirne oder den Converter laufen gelassen. Der Boden des Converters besitzt eine Anzahl feiner Röhrchen, die mit einem Luftgebläse in fixer Verbindung stehen. Sobald das flüssige Gusseisen eingefüllt ist, lässt man mittelst des Gebläses Luft durch die geschmolzenene Masse durchblasen. Unter starker Wärmeentwickelung werden nun oxydirt, bezw. verbrannt: Silicium, Mangan und ein Theil des Eisens, zugleich geht der graphitartige Kohlenstoff in chemisch gebundenen (Kohlenstoffeisen) über.

Das Ende dieser ersten oder Feinperiode wird durch eine aus der Oeffnung des Converters herausschlagende, gespitzte, orangegelbe Flamme mit blaugesäumten

Rändern angezeigt. Hierauf tritt die sogenannte Kochperiode ein, indem durch das reichlich vorhandene Eisenoxydul der Kohlenstoff zu Kohlenoxyd verbrennt, wobei die Masse lebhaft aufsteigt (kocht), und Schlacken- und Eisentheilchen zu dem Halse herausgeworfen werden. Die aus dem Converter herausschlagende Flamme wird zugleich hell und lässt mit dem Spectroskop helle Kohlenoxydlinien in Roth, Grün und Blau, später in Grün hervortreten.

In der nun folgenden dritten Periode, der Garfrischperiode, wird die Masse wieder ruhig, neben dem Rest des noch vorhandenen Kohlenstoffs verbrennt ein Theil des Eisens, was sich durch Auftreten eines lebhaften Funkenregens zu erkennen gibt. Sobald dies der Fall ist und die spectralanalytische Beobachtung keine Kohlenoxydlinien, sondern ein continuirliches Spectrum zeigt, wird der Wind abgestellt, der Masse ein berechnetes Quantum geschmolzenes Spiegeleisen zugesetzt und der gebildete Gussstahl in die schon bereitstehenden Formen ausgegossen.

Wie man sieht, beruht die Stahlerzeugung darauf, dass durch den eingeblasenen Wind das Gusseisen entkohlt, in flüssiges Schmiedeeisen und dieses letztere durch Zusatz von Spiegeleisen in Stahl verwandelt wird. Wir sehen hier das Problem der Verflüssigung des Schmiedeeisens, welches beiläufig bei circa 2000° schmilzt, verwirklicht, ohne dass ein anderes Brennmaterial verbraucht wird, als die im Eisen enthaltenen 5 Procent Kohlenstoff, bezw. Silicium. Das erscheint auf den ersten Blick auffallend, um so mehr, als man meist nur zu sehr geneigt ist, diese 5 Procent als eine wenig bedeutende Zuthat, quasi als eine Verunreinigung des Eisens zu betrachten. Wenn wir aber bedenken, dass die in einem Cubikmeter Gusseisen enthaltene Menge Kohlenstoff etwa 70 cbm Holzkohle entspricht, dass ferner das anwesende Silicium im Wärmeeffect dem Kohlenstoff etwa gleichsteht, dass bei der kurzen Dauer des Processes von einem bedeutenden Wärmeverlust nicht die Rede sein kann, dass endlich die Verbrennung des Kohlenstoffes von Molekül zu Molekül sozusagen sich fortpflanzt, so wird es wohl verständlich werden, woher diese über 1000° betragende Temperaturerhöhung herzuleiten ist.

Bezüglich der Technik des Verfahrens sei noch erwähnt, dass die Fabrikation in Convertern das in England ausgebildete Verfahren ist, dass man in Schweden feststehende Oefen benützt, dass hier ausserdem der Process nicht bis zur vollständigen Entkohlung des Eisens fortgesetzt wird, sondern nur so lange, bis ein bestimmter Procentsatz von Kohlenstoff erreicht ist. Der Punkt, wenn der Wind abzustellen ist, wird durch spectroskopische Beobachtung der Flammen gefunden. In Schweden unterbleibt dann natürlich auch der spätere Zusatz von Spiegeleisen.

War nach dem eben Gesagten der Bessemerprocess unbedingt ein ungeheurer Fortschritt auf dem Gebiete des Hüttenwesens, so hatte er doch auch wieder seine Schattenseiten. Es war nämlich nach diesem Verfahren nicht möglich, aus Eisenerzen, welche irgend erhebliche Mengen von Phosphor und Schwefel enthielten, einen brauchbaren Stahl zu gewinnen. Dem Schwefel war durch Zusatz von Mangan einigermaassen zu begegnen, Roheisen indess, welches mehr wie 0.05—0.15 Procent Phosphor enthielt, eignete sich zur Stahlbereitung ganz und gar nicht. Für Deutschland war dieses Factum um so bedauerlicher, als unsere deutschen Eisenerze durchwegs stark phosphorhaltig sind, also zur Stahlfabrikation nach BESSEMER nicht verwendet werden konnten. Die deutsche Industrie war auf die phosphorfreien Eisenerze des Auslandes angewiesen und KRUPP hatte während dieser Zeitperiode stets mehrere Dampfer auf dem Meere, welche ihm die phosphorfreien Eisenerze aus Schweden, Spanien und Afrika herbeiholen mussten.

Die deutsche Stahlindustrie konnte ihren dominirenden Standpunkt erst erreichen, als mit dem Thomas-Gilchristprocess gleichsam die Ergänzung des Bessemer-Processes gegeben war, welche die Verarbeitung auch unserer deutschen Eisenerze ermöglichte.

Thomas-Gilchristprocess. Der Bessemerprocess blieb für Deutschland so lange unfruchtbar, als es nicht möglich war, die deutschen, durchwegs phosphorhaltigen Eisenerze zur Stahlbereitung heranzuziehen. Durch die wissenschaftliche

Untersuchung des Bessemer- und Puddelprocesses wurde der Verlauf der Reaction in nachstehender Weise erkannt. Die beiden hier zunächst in Betracht kommenden Bestandtheile des Roheisens, nämlich Kohlenstoff und Silicium, werden nacheinander verbrannt, beziehungsweise oxydirt. Erst wenn alles Silicium oxydirt ist, beginnt die Verbrennung des Kohlenstoffs, also die Entkohlung des Eisens. In dem kurzen Zeitintervall, der zwischen der Verbrennung von Kohlenstoff und Silicium liegt, erfolgt die Verbrennung vorhandenen Phosphors zu Phosphorsäure, welche letztere in die Schlacken übergeht. Ist die Phosphorsäure aber in freiem Zustande in den Schlacken enthalten und können letztere — wie dies beim Bessemern der Fall ist — nicht sofort entfernt werden, so reducirt das beim Entkohlen des Eisens auftretende Kohlenoxyd sie wiederum zu Phosphor, der vom vorhandenen Eisen nun wieder aufgenommen wird. Das war der circulus vitiosus, an dem die Verwendung deutscher, phosphorsäurehaltiger Eisenerze zum Bessemern scheiterte.

Indessen mit der Erkenntniss dieser Thatsachen war auch die richtige Fragestellung schon gegeben. S. G. THOMAS und P. C. GILCHRIST stellten ferner fest, dass der Phosphor nicht etwa durch die hohe Temperatur, sondern durch die Einwirkung der gebildeten Kieselsäure aus dem Roheisen abgeschieden wurde. Mit Erkenntniss dieser Thatsachen war die Lösung des Problems eigentlich schon gefunden. Es handelte sich darum, zur Auskleidung der Birne ein geeignetes feuerfestes Material zu finden, welches nicht sauren, sondern basischen Charakter hatte.

Als solches wurde schliesslich der in grossen Mengen natürlich vorkommende Dolomit ($MgCO_3 . CaCO_3$) erkannt. Wenn ausserdem die Ansichten über den reducirenden Einfluss des Kohlenoxydgases auf die Phosphorsäure zutreffend waren, so musste während der Entkohlung der Phosphorgehalt des Roheisens ziemlich unverändert bleiben und erst nach der Entkohlung abnehmen. Der Versuch lehrte die Richtigkeit der theoretischen Schlüsse.

Wenn unter Anwendung basischen Auskleidungsmateriales der Bessemerprocess eingeleitet wurde, so blieb, wie durch Schöpfproben festgestellt wurde, der Phosphorgehalt des Eisens nahezu constant, so lange die Entkohlung des Eisens andauerte. Wurde aber die Oxydation mittelst eingeblasener Luft (das Nachblasen) noch kurze Zeit fortgesetzt, so sank der Phosphorsäuregehalt rasch auf ein Minimum. Der Thomas-Gilchristprocess unterscheidet sich vom Bessemerprocess also wesentlich dadurch, dass eine basische Ausfütterung der Birne gewählt und dass die Entfernung des Phosphors durch Nachblasen erzielt wird.

Die geringen Nachtheile, welche diesem Process noch anhaften, bestehen darin, dass der Eisenverlust (Abbrand) in Folge des Nachblasens etwas steigt. Der Abbrand beträgt beim Bessemerprocess etwa 12 Procent, beim Thomasprocess nicht unter 15 Procent. Dies kann aber den enormen Vortheilen gegenüber nicht in Betracht kommen. Deutschland wurde seit Einführung dieses Processes in die Lage versetzt, die enormen Eisenerzlager in Lothringen und Luxemburg zur Stahlbereitung auszubeuten, umsomehr, als der Thomasstahl in seiner Qualität dem Bessemerstahl ungefähr gleichsteht. Ausserdem muss berücksichtigt werden, dass auch die abfallenden Schlacken (Thomasschlacken) ein für die Landwirthschaft wichtiges Material bilden, indem sie 10, 12, ja bis zu 15 Procent sehr billige Phosphorsäure enthalten.

Martinstahl oder Flussstahl wird durch Zusammenschmelzen von Schmiedeeisen und weissem Roheisen gewonnen. Seine Darstellung ist erst dadurch möglich, dass man durch Anwendung der SIEMENS'schen Regenerativöfen so hohe Temperaturen erzeugen kann, dass Schmiedeeisen zum Schmelzen gebracht wird. Das ganze Verfahren spielt sich auf der Sohle eines Flammofens ab. Um aber der Oxydation des Schmiedeeisens möglichst vorzubeugen, wird eine Partie Roheisen zunächst eingeschmolzen und allmälig in die flüssige Masse, die nun von einer Schlackendecke geschützt ist, Schmiedeeisen eingetragen. Der gewünschte Kohlenstoffgehalt wird schliesslich durch Zufügung einer bestimmten Menge Roheisen erzielt. Die Bedeutung des Martinstahls liegt darin, dass er gestattet, alte schmiedeeiserne

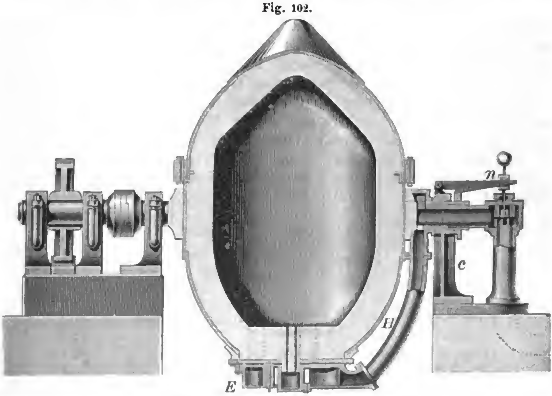
Gegenstände, z. B. Eisenbahnschienen etc., zu Stahl zu verarbeiten. Er dient zur Anfertigung von Maschinentheilen, namentlich auch von Gewehrläufen.

Uchatiusstahl steht dem vorigen sehr nahe. Ein sehr reines Roheisen wird mit Spateisensteinpulver beschickt und das Gemenge in Graphittiegeln geschmolzen.

Heatonstahl. Roheisen wird mit Natronsalpeter gefrischt. Der Natronsalpeter bewirkt als oxydirendes Mittel die Entkohlung des Eisens, vorhandener Schwefel, sowie Phosphor werden gleichzeitig verschlackt.

Damascenerstahl oder Wootz, das Material zur Darstellung der sogenannten Damascenerklingen, wird von den Eingeborenen Ostindiens als Specialität dargestellt, indem sie sehr reine Eisenerze mit dem zerkleinerten Holze von *Cassia auriculata* mengen und in Tiegeln erhitzen. Es tritt dabei oberflächliche Kohlung ein und der erhaltene Stahl wird wiederholt ausgeschmiedet. Er zeigt die Eigenthümlichkeit, beim Anätzen der Oberfläche mit Säuren eigenthümliche Aderung (Damascirung) erscheinen zu lassen, ein Vorgang, der sich dadurch erklären lässt, dass dieser Stahl nicht gleichmässig in seiner Masse ist, vielmehr aus kohlenstoffreicheren und -ärmeren Schichten besteht. Säuren lösen nun mehr

Fig. 102.



Bessemer-Birne oder Converter (zu pag. 622).

von dem kohlenstoffarmen Eisen auf, wodurch die Aderung hervortritt. Der künstliche Damascenerstahl, durch Zusammenschweissen von Eisen und Stahldraht und mehrfaches Umschmieden erhalten, gilt dem echten Damascenerstahl nicht als gleichwerthig. Er wird besonders zu Gewehrläufen verarbeitet.

Die Eigenschaften des Stahles sind natürlich den verschiedenen einzelnen Sorten entsprechend sehr verschieden. Im Allgemeinen aber nimmt er die Mitte ein zwischen Schmiedeeisen und Roheisen und charakterisirt sich dadurch, dass er schmelzbar, elastisch und härtbar ist. Auf diesen Eigenschaften beruht die ausgedehnte Verwendbarkeit des Stahls in der Industrie, die so weit geht, dass das Eisen täglich mehr in den Hintergrund gedrängt wird.

Die Structur des Stahles ist eine feinkörnige; seine Qualität ist in der Regel um so vorzüglicher, je feiner sein Korn ist. Das specifische Gewicht bewegt sich in den Zahlen 7.62—7.92.

Besonders interessant und von hervorragender praktischer Wichtigkeit ist der Einfluss, den fremde Beimengungen, beziehungsweise Elemente, auf den Stahl, beziehungsweise bei verschiedenen Eisensorten ausüben. Zinn, Wolfram, Titan

und Chrom machen schon in kleinen Procentsätzen den Stahl sehr hart (daher wird Wolframstahl für Werkzeuge benutzt). Dagegen drücken sie die Schweissbarkeit herab. Zinn legirt sich ausserdem leicht mit Eisen, ein Umstand, auf welchem die ganze Weissblechfabrikation beruht. Arsen und Antimon vermindern die Festigkeit und machen rothbrüchig. Aluminium und Magnesium sollen die Festigkeit und Gussfähigkeit erhöhen. Calcium vermindert die Festigkeit und macht „hadrig", das ist unschweissbar. Kupfer vermindert die Schweissbarkeit und kann bei einem Gehalt von 0.5 Procent schon Rothbruch erzeugen. Mangan befördert die Dünnflüssigkeit und vermittelt die Oxydation fremder Beimengungen.

Silicium wirkt Kohlenstoff ausscheidend und macht das Eisen leichter — aber dickflüssig. Es vermehrt etwas die Härte, vermindert aber die Festigkeit.

Phosphor vermindert die Elasticität und Festigkeit, vermehrt die Härte, macht dünnflüssig und spröde (kaltbrüchig).

Schwefel bewirkt schon in geringem Procentsatz Rothbrüchigkeit.

Eine andere wichtige Eigenschaft ist ferner die Härte des Stahls, welche auf dessen Gehalt an chemisch gebundenem Kohlenstoff zurückzuführen ist. Das Härten des Stahles geschieht in der Weise, dass man ihn in glühendem Zustande durch Einwerfen in kaltes Wasser ablöscht, wodurch er einen solchen Härtegrad anzunehmen vermag, dass er Glas ritzt und der Bearbeitung der Feile widersteht. Für die meisten Zwecke ist aber eine solche hohe Härte nicht erwünscht, vielmehr sucht man jedem Gegenstande eine seinen Gebrauchszwecken gerade angepasste Härte zu geben. Da sich dies auf dem Wege der modificirten Abkühlung kaum sicher erreichen lässt, so verfährt man in der Weise, dass man den betreffenden Gegenständen eine etwas grössere Härte gibt, als sie später definitiv besitzen sollen und dann durch Anlassen ihnen einen Theil der Härte wieder entzieht. Man richtet sich dabei nach den Anlauffarben, welche für bestimmte Temperaturen constant sind.

Es werden angelassen:

Lanzetten, kaum blassgelb	220°
Rasirmesser, blassgelb bis strohgelb	228°
Federmesser, strohgelb	232°
Scheeren, braun	254°
Aexte, Hobeleisen, Taschenmesser, purpurfarbig .	265°
Klingen, Uhrfedern, hellblau	288°
Dolche, Bohrer, feine Sägen, dunkelblau . . .	292°
Hand- und Lochsägen, schwarzblau	316°

Kleinere Gegenstände lässt man in der Weise an, dass man sie auf eine grössere erwärmte Metallunterlage bringt. Grössere Gegenstände werden in Metallbäder oder Oelbäder gebracht und so lange darin belassen, bis sie die Temperatur derselben angenommen haben.

Analyse der Roheisen-, Schmiedeeisen- und Stahl-Sorten.

Qualitative Prüfung.

Die angeführten Eisensorten enthalten folgende Körper, von denen der Werth des Handelseisens vorzugsweise abhängt und auf deren Prüfung stets Rücksicht genommen werden muss.

I. In jeder Eisensorte vorhandene Körper:
Kohlenstoff 0.05—7 Procent,
Silicium Spuren bis 10 Procent (Legirungen ausgenommen),
Phosphor,
Schwefel,
Mangan bis zu 90 Procent in den Ferromanganen.

II. Seltenere, respective absichtlich zugesetzte Bestandtheile:
Kupfer bis zu 0.5 Procent,
Kobalt,
Nickel,

Arsen in manchen Roheisensorten,
Chrom bis 2 Procent im Chromstahl,
Wolfram im Wolframstahl bis zu 9 Procent.

III. Bestandtheile von geringerer Bedeutung.
Blei,
Antimon,
Aluminium,
Calcium,
Magnesium,
Alkalimetall,
Stickstoff etc.

Eine ausführliche qualitative Prüfung der Eisensorten vor der quantitativen ist bei der meist übereinstimmenden Zusammensetzung kaum nöthig.

Die unter I angeführten Körper wird man in jeder Eisensorte finden; man hat dann höchstens noch auf Chrom, Kupfer und Wolfram zu prüfen.

Kohlenstoff. Salpetersäure von 1.2 spec. Gew. löst gebundenen C mit brauner Farbe auf.

Kieselsäure bleibt beim Eindampfen der schwefelsauren Lösung quantitativ zurück.

Phosphor. Die salpetersaure Lösung wird mit Ammoniak neutralisirt, wenn nöthig, filtrirt und mit Molybdänlösung gefällt; gelber Niederschlag.

Schwefel. Ein angefeuchteter Silber- oder Bleipapierstreifen schwärzt sich beim Eintauchen in die salzsaure Lösung; oder Eindampfen mit Salpetersäure, Aufnehmen mit verdünnter Salpetersäure, Versetzen mit Baryumnitrat, weisser Niederschlag von Baryumsulfat.

Mangan. Mit der circa sechsfachen Menge eines Gemisches von Soda und Salpeter auf dem Platinblech zusammengeschmolzen, entsteht eine grüne Schmelze von Kaliummanganat.

Chrom. Salpetersaure Lösung durch Ammoniak gefällt; Niederschlag von Chromhydroxyd mit Soda und Salpeter geschmolzen; die gelbe Schmelze mit Wasser extrahirt und mit Essigsäure und essigsaurem Baryum versetzt, gibt citronengelben Niederschlag von Baryumchromat.

Kupfer. Die salzsaure Lösung wird heiss mit Schwefelwasserstoff übersättigt, das Schwefelkupfer mit Filter verascht, in Salpetersäure gelöst und mit Ammoniak versetzt. Blaufärbung durch Bildung von Kupferoxydammoniak.

Wolfram. Beim Behandeln des Eisens mit Königswasser bleibt Wolfram mit der Kieselsäure als gelbe Wolframsäure zurück und kann durch Prüfung vor dem Löthrohr nachgewiesen werden (gelbe Boraxperle und blaue, bei Gegenwart von Eisen rothe Phosphorsalzperle in der Reductionsflamme).

Quantitative Untersuchung.

Die Probeentnahme geschieht entweder mit Hilfe einer harten englischen Feile, so bei grauem Roheisen und den meisten Sorten schmiedbaren Eisens, oder durch Zerstossen in einem ausgedrehten Mörser aus hartem Gussstahl, so bei dem weissen Roheisen.

Damit die Probe auch die durchschnittliche Zusammensetzung des Eisenstücks besitzt, muss man sie möglichst gleichmässig von dem ganzen Querschnitte einer Roheisensubstanz oder eines Gusseisenstücks abtrennen und nicht etwa nur von den Aussenflächen entnehmen.

Graues Roheisen ist nämlich meistens am Umfange, also an den rasch erkalteten Stellen, kohlenstoffreicher und nach der Mitte zu siliciumreicher; schmiedbares Eisen ist am Umfange gewöhnlich kohlenstoffärmer als in der Mitte.

Bei der quantitativen Untersuchung der Eisensorten handelt es sich meist nur um Bestimmung der wesentlichen oder schädlichen Bestandtheile: Kohlenstoff, Silicium, Schwefel, Phosphor, Mangan.

Die für die einzelnen Bestimmungen in Arbeit zu nehmenden Mengen richten sich natürlich nach dem ungefähren Gehalt, den man in den zu bestimmenden Eisensorten vermuthet, also danach, ob man eine Bestimmung in Roheisen oder Schmiedeeisen, respective Stahl vorzunehmen hat.

Es ist gebräuchlich, für praktische Untersuchungen folgende Mengen anzuwenden.

Für die Bestimmung von	bei Roheisen	bei Stahl
Silicium	2.5 g	5 g
Mangan	2 g	5 g
Kohlenstoff	2.2—2.5 g (Verbrennung)	0.2 g (nach Eggertz) 5 g (Verbrennung)
Phosphor	5 g	5 g
Schwefel	10 g	10—20 g
Kupfer	10 g	10 g

Bestimmung des Kohlenstoffs.

In den meisten Fällen handelt es sich in der Technik um Bestimmung des Gesammtkohlenstoffs; selten wird eine getrennte Bestimmung des gebundenen (amorphen) und graphitartigen Kohlenstoffs vorgenommen.

Die einfachste Methode, vorzugsweise geeignet für Untersuchung graphitarmer Eisensorten — also insbesondere des Stahls — ist die EGGERTZ'sche oder colorimetrische Kohlenstoffprobe.

Das Princip dieser in Rücksicht auf die Einfachheit der erforderlichen Apparate für häufig wiederkehrende Kohlenstoffbestimmungen, z. B. auf Stahlwerken, besonders geeigneten Methode besteht darin, dass die gebundenen Kohlenstoff enthaltenden Eisensorten bei der Behandlung mit chlorfreier Salpetersäure von 1.2 spec. Gew. eine gefärbte Lösung ergeben, deren Farb-Intensität proportional ist der Menge des gelösten Kohlenstoffs.

Hat man nun eine Normaleisensorte, deren Gehalt an gebundenem Kohlenstoff durch wiederholte Verbrennung oder sonstige Kohlenstoffbestimmung bekannt ist — meist eine Stahlsorte mit 0.9—1.1 Procent gebundenem Kohlenstoff — so kann man leicht durch Verdünnen der Lösung mit Salpetersäure von 1.2 spec. Gew. bis zur Uebereinstimmung des Farbentons den Kohlenstoffgehalt nach der Anzahl der Cubikcentimeter in Relation bringen.

Man verfährt zweckmässig in der Weise, dass man sowohl von dem „Normalstahle", als auch von dem zu untersuchenden Eisen genau 0.1 g abwägt, die Proben in gewöhnlichen Reagircylindern tropfenweise mit Salpetersäure von 1.2 spec. Gew. versetzt, bis auf erneuten Zusatz kein Aufschäumen mehr eintritt und dann beide Reagirgläschen in ein mit Wasser gefülltes Becherglas bringt. Die Temperatur des Wassers muss stets auf 80° erhalten werden.

Durch weiteren Zusatz von kleinen Säuremengen erzielt man nach 2 bis 3 Stunden fast vollständige Lösung. Man prüft genau, indem man die Lösung gegen das Licht hält, ob keine Gasblasen mehr aufsteigen, kühlt dann die Reagirgläschen rasch ab, füllt vorerst die Lösung des Normalstahles in einen graduirten Cylinder und verdünnt mit destillirtem Wasser die Flüssigkeit auf so viel Cubikcentimeter, als der Normalstahl Zehntelprocente gebundenen Kohlenstoff enthält, z. B. bei einem Normalstahl von 1 Procent C auf 10 ccm.

In einen zweiten an Durchmesser und Wandstärke mit dem ersten genau übereinstimmenden Cylinder bringt man die Lösung des untersuchten Eisens und verdünnt nun über einem Bogen weissen Papiers auch die zweite Probe mit destillirtem Wasser so lange, bis eine durchaus gleiche Farbenintensität beider Lösungen erreicht ist. Das untersuchte Eisen enthält alsdann ebenso viel Zehntelprocente gebundenen Kohlenstoff, als die Lösung Cubikcentimeter enthält; wurde z. B., um die übereinstimmende Farbenintensität zu erreichen, die Lösung auf 8.3 ccm verdünnt, so beträgt der Kohlenstoffgehalt 0.83 Procent.

Diese einfache Methode lässt sich nur bei Eisensorten mit gebundenem Kohlenstoff ausführen, da sich Graphit und chemisch ungebundener Kohlenstoff in Salpetersäure nicht lösen.

Unter den zahlreichen Methoden zur Bestimmung des Gesammtkohlenstoffs sind es hauptsächlich folgende zwei, die in der Praxis zur Anwendung kommen.

Die eine, die directe Verbrennungsmethode, beruht auf der Verbrennung des Eisens nebst Kohlenstoff im Sauerstoffstrom und Auffangen der entweichenden Kohlensäure im LIEBIG'schen Kaliapparate in ganz analoger Weise wie bei jeder anderen Verbrennung einer Kohlenstoffverbindung.

Da sich manche Eisensorten nach dieser Methode nicht zersetzen lassen, die Ausführung auch etwas umständlich ist, führt man in der Praxis die Zersetzung des Eisens meistens durch Kupferammoniumchlorid aus.

Diese zweite, die MC. CREATH-ULLGREN'sche Kupferammoniumchloridmethode, erfordert den einfachsten Apparat, den geringsten Aufwand an Reagentien und Feuerungsmaterial, liefert die zuverlässigsten Resultate und lässt sich bei allen Sorten des Handelseisens anwenden, da sie alle durch Kupferammoniumchlorid zersetzt werden.

Kupferammoniumchlorid hat die Eigenschaft, bei gelindem Erwärmen Eisen quantitativ zu lösen und die Verbindungen und Beimengungen desselben, namentlich Schwefeleisen, Kohlenstoff und Silicium, intact zu lassen. Die Lösung erfolgt bei stetem Umrühren nach längstens 25 Minuten; man filtrirt über Asbest ab und bestimmt den Kohlenstoff in der gewöhnlichen Weise unter Verbrennung zu Kohlendioxyd.

In derselben Weise lassen sich manche Roheisensorten für die Silicium- oder Schwefelbestimmung vorbereiten.

Bei stark siliciumhaltigen oder wolframhaltigen Proben ist ein wiederholtes Eindampfen mit Königswasser nöthig; oft muss auch das Aufschliessen mit kohlensaurem Natronkali und Salpeter zu Hilfe genommen werden, namentlich wenn bei der üblichen Schwefelbestimmungsmethode ein schwarzer Rückstand (in der Regel aus Kupfersulfid bestehend) hinterbleibt.

Bestimmung des Siliciums.

Man löst 1—3 g Eisen in Salpetersäure von 1.2 spec. Gew. auf und dampft zur völligen Trockne ein. Zu dem erkalteten Rückstand setzt man concentrirte Salzsäure, filtrirt, trocknet das Filter und glüht dasselbe sammt seinem Inhalte in einem Platintiegel bis zur möglichst vollständigen Verbrennung aller Kohle. Der Rückstand wird im Tiegel mit der fünffachen Menge Natriumkaliumcarbonat unter Zusatz von wenig Salpeter gemischt, allmälig erhitzt, zuletzt stark, bis die Gasentwickelung völlig aufgehört hat. Nach dem Erkalten der Schmelze und Aufweichen in Wasser setzt man im Becherglase Salzsäure bis zu stark saurer Reaction hinzu, dampft zur Trockne ein, befeuchtet den Rückstand wieder mit concentrirter Salzsäure, löst in Wasser und filtrirt die zurückbleibende Kieselsäure ab. Die erhaltene Kieselsäure wird in bekannter Weise geglüht und gewogen.

Bestimmung des Schwefels.

Man hat drei Methoden: die EGGERTZ'sche Schwefelprobe, die sogenannte Brommethode und die Eisenchloridmethode nach GINTL. Von diesen soll nur die Brommethode (nach JOHNSTON, CLASSEN u. A.) beschrieben werden, da sie sehr genaue Resultate gibt. Sie beruht darauf, dass die Eisenprobe unter Durchleiten von Wasserstoffgas, welches durch Waschen in Quecksilberchloridlösung von Schwefelwasserstoffgas gereinigt ist, in Salzsäure von 1.12 spec. Gew. gelöst wird. Der im Eisen enthaltene Schwefel wird als Schwefelwasserstoff verflüchtigt und gelangt durch ein Leitungsrohr in ein circa 600 mm langes und 20 mm weites, unten verengtes Glasrohr. Letzteres ist mit groben Glasperlen gefüllt und mit einem Hahntrichter versehen, durch welchen man eine Lösung von Brom in Salzsäure eintreten lässt, so dass die Glasperlen vollständig benetzt sind.

Das in das Glasrohr — WILL-VARRENTRAPP'sche Absorptionsrohr — eintretende Schwefelwasserstoffgas wird durch die Bromlösung zu Schwefelsäure oxydirt und als solche festgehalten. Die Operation ist beendet, wenn das Eisen vollständig gelöst ist und also selbst beim Erwärmen bis zum Sieden eine Gasentwickelung nicht mehr stattfindet. Man lässt alsdann die Bromlösung in einen Becherkolben

laufen, wäscht die Glasperlen mit destillirtem Wasser aus, dampft die Lösung im Wasserbade ein, bis nur die Schwefelsäure zurückgeblieben ist, verdünnt mit etwas Wasser, filtrirt von der aus dem Kohlenwasserstoff entstandenen kohligen Substanz ab und fällt in dem Filtrate die Schwefelsäure durch Baryumchlorid.

Bestimmung des Phosphors.

Bei den tief eingreifenden nachtheiligen Einflüssen, welche ein Phosphorgehalt des Eisens auf seine physikalischen Eigenschaften ausübt, ist die Ermittelung des Phosphorsäuregehaltes einer Eisensorte für die Bestimmung ihres Werthes und ihrer weiteren Verwendbarkeit von grosser Bedeutung. Die genauesten Resultate gibt die Ammoniummolybdat-Magnesiummethode nach Sonnenschein. Zur Ausführung derselben löst man 1 g Eisen in einem Gemisch von 6 ccm Salpetersäure von 1.2 spec. Gew. und 6 ccm Salzsäure, digerirt längere Zeit in der Wärme, dampft im Wasserbade unter Zusatz von etwas Ammoniumnitrat zur Trockne ein, erhitzt zur Zerstörung der organischen Substanz stark, nimmt mit verdünnter Salpetersäure auf, filtrirt und dampft die phosphorsäurehaltige, salpetersaure Lösung auf ein möglichst kleines Volumen ein (auf 1 g Erz höchstens 20 ccm Flüssigkeit).

Als Fällungsflüssigkeit dient eine Lösung von 150 g Ammoniummolybdat in 1 l destillirtem Wasser, die man nach und nach in 1 l Salpetersäure von 1.2 spec. Gew. einträgt, einige Tage stehen lässt und filtrirt.

Die stark saure, concentrirte Eisenlösung versetzt man mit concentrirter Ammoniakflüssigkeit, ohne dass eine bleibende Trübung entsteht. Andererseits erwärmt man von der Ammoniummolybdatlösung circa 25 ccm auf etwa 40° und setzt nun die ebenfalls auf dieselbe Temperatur erwärmte Eisenlösung in einzelnen Portionen unter Umrühren zu der Molybdänflüssigkeit. Alsdann lässt man 12 Stunden an einem warmen Orte (nicht über 45°) stehen, filtrirt, wäscht den gelben Niederschlag durch Decantiren mit einer verdünnten Ammoniumnitratlösung, der anfangs zur Entfernung des Eisens etwas Salpetersäure zugesetzt wird, aus, löst ihn dann in möglichst wenig Ammoniakflüssigkeit, giesst die Flüssigkeit durch das schon benutzte Filter, um die anhaftenden Theile zu lösen und wäscht mit verdünnter Ammoniakflüssigkeit aus. Die klare Flüssigkeit wird mit Salzsäure versetzt, nicht so viel, dass Trübung entsteht und dann mit Ammonmagnesiumchloridlösung in geringem Ueberschuss versetzt. Nach zwölfstündigem Stehenlassen in der Kälte filtrirt man ab, wäscht aus mit verdünntem Ammoniak, trocknet, glüht und wägt in gewöhnlicher Weise den aus Magnesiumpyrophosphat bestehenden Niederschlag.

Schnell, aber auch ungenau, bestimmt man in der Technik den Phosphor volumetrisch, indem man den unter bestimmten Verhältnissen entstandenen Niederschlag von phosphormolybdänsaurem Ammonium in dazu bestimmten Spitzröhrchen dem Volum nach bestimmt und auf Phosphor berechnet.

Bestimmung des Mangans.

In den Eisenhütten wird Mangan zumeist durch Titrirung der Mangansalze mit Kaliumpermanganat nach der von J. Volhard modificirten Guyard'schen Methode bestimmt. Man verfährt in der Weise, dass man eine Probe (5 g etwa) mit 80 ccm Salpetersäure von 1.2 spec. Gew. und 100 ccm verdünnter (1 : 3) Schwefelsäure zur Trockne verdampft und im Sandbade so lange erhitzt, bis Schwefelsäuredämpfe entweichen, wobei alles Eisen in Oxydsalz verwandelt und zugleich die Kieselsäure quantitativ abgeschieden wird. Man nimmt mit Wasser auf und filtrirt von der Kieselsäure ab. Im Filtrat wird durch ausgeglühtes und aufgeschlemmtes Zinkoxyd das Eisen vollständig ausgefällt, die eisenfreie Manganosulfatlösung eventuell noch mit etwas reinem Zinksulfat versetzt und verdünnt. Die mit Schwefelsäure schwach sauer gemachte Flüssigkeit wird kochend heiss mit Chamäleonlösung, die auf reines Eisen eingestellt ist, titrirt, wobei man das Zusammenballen des aus Manganopermanganat bestehenden Niederschlages durch Schütteln fördert. Das Ende der Titrirung ist erfolgt, wenn sich die Rosafärbung der Flüssigkeit dauernd erhält.

Volhard gibt eine Lösung von 3.833 g Kaliumpermanganat im Liter an. 1 ccm derselben entspricht 0.002 Mangan.

Der Titer wird auf jodometrischem Wege festgestellt, indem das ausgeschiedene Jod durch Natriumthiosulfat zurücktitrirt wird.

Bestimmung von Kupfer.

Zur Bestimmung kleiner Mengen Kupfer in Eisenerzen ist meist auf den Hütten eine einfache, zuerst von Heine angegebene, später von Jacquelin, Hubert u. A. modificirte, colorimetrische Methode in Gebrauch.

In die salzsaure heisse Lösung leitet man Schwefelwasserstoff ein, verascht den erhaltenen Niederschlag von Schwefelkupfer, löst wieder in Salpetersäure, filtrirt, wäscht aus, versetzt das Filtrat mit Ammoniak im geringen Ueberschuss und verdünnt bis zu einem gewissen Volum. Die Farbenintensität der so erhaltenen Lösung vergleicht man mit einer in derselben Weise bereiteten Normallösung von bekanntem Gehalt. Man benutzt hierzu Batteriekupfer und stellt sich gleich mehrere derartige Normallösungen von verschiedenem Gehalt dar. Die Säuren in der Normal- und Probelösung müssen dieselben sein, zur Uebersättigung sind annähernd gleiche Ammoniakmengen anzuwenden.

Analysen von Eisensorten.

Procentgehalt an:	Grauroheisen	Gusseisen	Weissroheisen	Spiegeleisen	Bessemerstahl	Martinstahl
Chemisch gebundenem Kohlenstoff	0.556	0.576	3.492	4.086	0.368	0.2—1
Graphit	3.262	2.868	—	—	—	—
Silicium	1.358	1.971	0.110	0.243	0.172	0.3—0.4
Phosphor	0.128	0.027	0.062	0.220	0.044	0.02—0.1
Schwefel	0.027	0.018	0.029	0.018	0.015	0.01—0.02
Kupfer	0.020	0.025	Spuren	Spuren	0.037	0.006
Kobalt u. Nickel	Spuren	0.083	Spuren	0.133	0.020	—
Mangan	1.264	2.823	1.728	2.75	0.417	0.3—0.8
Eisen	93.385	91.609	94.589	92.55	98.927	99 etwa

Reines Eisen erhält man am bequemsten durch Schmelzen von reinem Schmiedeeisen vor dem Knallgebläse im Kreidetiegel, wobei die Verunreinigungen oxydirt und vom Tiegel aufgesogen werden. Es ist fast silberweiss, sehr weich und politurfähig und besitzt ein specifisches Gewicht von 7.84. Technische Bedeutung hat es nicht. Als Ersatz von reinem Eisen dient für analytische Operationen bester Clavierdraht, welcher nur etwa 0.3 Procent fremde Bestandtheile enthält.

Elektrolysirtes Eisen. Durch Elektrolyse einer Lösung von Ferrosulfat und Ammonsulfat gewonnen, besitzt hellgraue Färbung und zeichnet sich durch krystallinische Structur, sowie grosse Härte aus. Es scheint jedoch kein reines Eisen zu sein, wenigstens sind in ihm einige Procente Stickstoff aufgefunden worden.

Passives Eisen. Bringt man Eisen kurze Zeit in concentrirte Salpetersäure und wäscht es dann in viel Wasser ab, so ist es passiv geworden, d. h. es löst sich nicht mehr in Säuren auf. Es gründet sich diese Erscheinung darauf, dass sich an der Oberfläche des Eisens eine Schicht von Eisenoxyduloxyd bildet. Man verwendet passiv gemachte Eisengegenstände zur Zeit vielfach zu Bauzwecken.

Literatur: Muspratt, Techn. Chemie. — v. Wagner, Chem Technologie. — Wenghöffer, Techn. Chemie. — Post, Techn. Analyse. — Roscoë, Lehrbuch der anorg. Chemie. — Kerl, Eisenhüttenkunde. — Beck, Geschichte des Eisens. — Wedding, Eisenhüttenkunde.

B. Fischer

Eisen *(Ferrum)*, *Fe.* Atomgewicht 56. Das Wort Eisen (gothisch *eisarn*, althochdeutsch *isarn*, engl. *iron*) scheint von dem Sanskritwort *ayas* (= *aes*, Erz) abzustammen. Die Alchemie widmete das Eisen dem *Mars*, weshalb es häufig mit diesem Namen oder dem Zeichen des Planeten Mars ♂ bezeichnet worden ist. Es ist in technischer Beziehung eines der wichtigsten Metalle und schon in den frühesten historischen Zeiten bekannt gewesen, auch ist es das verbreitetste aller Metalle, findet sich jedoch nur selten im gediegenen Zustande. Massen von metallischem Eisen meteorischen Ursprungs (Meteoreisen) finden sich zwar sparsam, doch weit verbreitet

über die Oberfläche der Erde und fallen noch heutzutage von Zeit zu Zeit als Meteorsteine aus dem Weltraum auf unsere Erde nieder. Eisenverbindungen sind sehr verbreitet, sie finden sich im Mineral-, Pflanzen- und Thierreiche. Die wichtigsten im Mineralreiche vorkommenden Eisenverbindungen sind, 1. *Hämatit*, Eisenoxyd, Fe_2O_3, von welchem man zwei Modificationen, *Eisenglanz* und *Rotheisenstein*, unterscheidet. 2. *Brauneisenstein*, Eisenoxydhydrat, von welchem man je nach dem Wassergehalte *Pyrrhosiderit*, $Fe_2O_3 + H_2O$ und den eigentlichen *Brauneisenstein*, $2Fe_2O_3 + 3H_2O$ unterscheidet. Letzterer bildet im Gemenge mit Thon den gelben Thoneisenstein und das Bohnerz. 3. *Gelbeisenstein*, ein Eisenoxydhydrat von der Zusammensetzung $Fe_2O_3 + 2H_2O$. 4. *Magneteisenstein*, Eisenoxyduloxyd, Fe_3O_4. 5. *Spatheisenstein* oder *Sphärosiderit*, $FeCO_3$. 6. *Schwefelkies* oder *Pyrit*, FeS_2. 7. *Magnetkies*, Fe_4S_5. Ferner macht *Schwefeleisen* einen sehr wesentlichen Bestandtheil im *Kupferkies*, $Cu_2S.Fe_2S_3$ und in dem *Arsenkies*, $FeAs_2.FeS_2$ aus. Eisenverbindungen finden sich ferner im Meer-, Quell- und Flusswasser, sowie in der Ackerkrume; aus dem Wasser und dem Erdboden gelangt das Eisen in die Pflanzen, woselbst es eine wesentliche Rolle als Bestandtheil des Chlorophylls spielt; aus dem Pflanzenreiche gelangt es auch in den thierischen Organismus, daselbst als Bestandtheil des Hämoglobins von grosser physiologischer Bedeutung. Das im Grossen gewonnene Eisen (s. Eisen, technisch), welches in drei verschiedenen Zuständen, als Gusseisen, als Stabeisen und als Stahl vorkommt, ist kein völlig reines Eisen, sondern enthält grössere oder kleinere Mengen anderer Körper, welche die Verschiedenheit der Eigenschaften dieser drei Arten des Eisens bedingen.

Das Gusseisen enthält mehrere Procent Kohlenstoff, ausserdem Silicium und Phosphor, der Stahl enthält ebenfalls Kohlenstoff, aber in geringerer Menge, und Stickstoff; das Schmiedeeisen enthält noch weniger Kohlenstoff, als der Stahl und auch nur Spuren anderer Körper. Ein fast vollkommen reines Eisen wird erhalten, wenn man Eisendraht, gemengt mit etwas Eisenoxyd im hessischen Tiegel unter einer Schicht von grünem Glase schmilzt. Der Sauerstoff des vorhandenen Eisenoxyds nimmt den Kohlenstoff aus dem Eisen fort, das überschüssige Oxyd löst sich in dem schmelzenden Glase auf. Auch durch Reduction von reinem Eisenoxyd mittelst Wasserstoffgas wird vollkommen reines Eisen gewonnen.

Das bei niederer Temperatur reducirte Eisen bildet ein schwarzes Pulver und ist in Folge seiner Porosität so pyrophorisch, dass es sich bei Zutritt der Luft entzündet und verbrennt. Das in höherer Temperatur reducirte Eisen hat diese Eigenschaft nicht und bildet eine grauweisse schwammige Masse.

Das durch Reduction von Eisenoxyd gewonnene Eisen ist unter dem Namen *Ferrum hydrogenio reductum* officinell (s. *Ferrum reductum*).

Bei der Reduction von Eisenoxyd mittelst Kohlenoxyd bei nicht zu heller Glühhitze gewinnt man reines Eisen als graue schwammige Masse, *Eisenschwamm*, welcher zum Filtriren von Trinkwasser vorgeschlagen ist und benutzt wird. Durch Glühen von Eisenchlorür in Wasserstoff wird reines Eisen in Blättchen oder Würfeln erhalten. Auch durch Elektrolyse erhält man reines Eisen. Das reine Eisen krystallisirt in regelmässigen Würfeln oder Octaëdern, ist bläulich grau, fast weiss, glänzend und sehr politurfähig, wird bei Rothgluth weich und lässt sich bei Weissgluth zusammenschweissen. Ueber den Schweisspunkt hinaus erhitzt, wird es spröde. Der Schmelzpunkt ist nicht genau bestimmbar und wird zu 1550°, 1587°, 1600° und 1804° angegeben. Vom Magneten wird das Eisen angezogen, es wird auch durch Induction selbst magnetisch, verliert aber seine Polarität augenblicklich, sobald es vom Magneten entfernt wird. Im kohlenstoffhaltigen Eisen entwickelt sich der Magnetismus langsamer, hält aber auch nach Wegnahme des Magneten längere Zeit an.

Bei gewöhnlicher Temperatur in vollkommen trockener Luft bleibt das Eisen unverändert, in feuchter, kohlensäurehaltiger Luft wird es dagegen oxydirt, es rostet. Das Rosten des Eisens besteht in einer oberflächlichen Oxydation desselben, welche besonders leicht bei Gegenwart von Kohlensäure erfolgt. Unter dem Ein-

fluss von Kohlensäure, Sauerstoff und Wasser verwandelt sich das Eisen in kohlensaures Eisenoxydul, welches durch weitere Aufnahme von Sauerstoff unter Abscheidung von Kohlensäureanhydrid in Eisenhydroxyd übergeht. Die Oxydation ist Anfangs eine träge, wird aber bald energischer, weil das entstandene Eisenoxyd mit dem Eisen ein galvanisches Element darstellt, in welchem das Eisen elektropositiv ist. Auch bei der Berührung des Eisens mit Luft und Wasser, welches Säuren oder Salze enthält, tritt das Rosten leicht ein, dagegen verhindern ätzende und kohlensaure Alkalien schon in sehr verdünnter Lösung das Rosten, auch lässt sich Eisen durch einen dünnen Ueberzug von Zink (galvanisches Eisen) oder von Zinn (Weissblech) vor dem Rosten schützen, weil das Eisen dem Zink und Zinn gegenüber elektronegativ ist. Auch Ueberzüge von Theer, Graphit, Farbe und neuerdings solche von Eisenoxyduloxyd, welche man durch Erhitzen des Eisens in Wasserdampf bei 650° darstellt, werden zum Schutze des Eisens vor dem Rosten benutzt.

Erhitzt man Eisen an der Luft, so überzieht es sich mit einer schwarzen Schicht von Eisenoxyduloxyd (Hammerschlag).

Das Eisen verbindet sich leicht mit den Halogenen; auch mit Phosphor und Arsen vereinigt es sich, desgleichen mit Kohlenstoff und Silicium bei hoher Temperatur. Das technisch gewonnene Eisen bildet Verbindungen des Eisens mit dem Kohlenstoff (s. oben). Mit vielen Metallen bildet das Eisen Legirungen (s. Eisenlegirungen). In verdünnten Säuren (Salzsäure und Schwefelsäure) wird es unter Entwickelung von Wasserstoff gelöst; concentrirte Schwefelsäure wirkt nicht in der Kälte, sondern nur in der Hitze unter Entwickelung von Schwefligsäureanhydrid und Bildung von schwefelsaurem Eisenoxyd ein. Verdünnte Salpetersäure löst das Eisen bei gewöhnlicher Temperatur zu salpetersaurem Eisenoxydul, beim Erwärmen zu salpetersaurem Eisenoxyd. Dagegen greift concentrirte Salpetersäure das Eisen nicht an, sondern verwandelt es an seiner Oberfläche in eine „passive" Modification. Dieses „passive" Eisen wird von verdünnter Säure nicht gelöst und fällt aus einer Kupfervitriollösung kein metallisches Kupfer aus. Die Ursache für dieses eigenthümliche Verhalten wird von einer Seite in einer dünnen Oxydschicht, von anderer Seite in einer Gasschicht oder einem elektrischen Zustande gesucht. Von kohlensäure- und luftfreiem Wasser wird Eisen nicht angegriffen, in lufthaltigem Wasser oxydirt es sich zu Eisenhydroxyd. Bei erhöhter Temperatur zersetzt Eisen das Wasser, und zwar wird nach den Angaben von HALL und GUIBOURT Wasser durch fein gepulvertes Eisen schon bei Siedetemperatur zersetzt. Bei Rothgluth wird Wasser durch Eisen unter Entwickelung von Wasserstoff zersetzt, wobei Eisenoxyduloxyd entsteht; umgekehrt werden Eisenoxyduloxyd, sowie Eisenoxyd beim Erhitzen in einer Atmosphäre von Wasserstoff unter Bildung von Wasser zu metallischem Eisen reducirt (s. *Ferrum reductum*).

Unter dem Namen *Ferrum pulveratum (Limatura ferri, Ferrum praeparatum)* kommt gepulvertes Eisen in der Medicin als Heilmittel zur Anwendung, welches aus reinen rostfreien Eisenfeilspänen durch mechanisches Zerreiben, Absieben und Beuteln erhalten wird (s. *Ferrum pulveratum*). Das Eisen ist ein vierwerthiges Element, welches in seinen Verbindungen jedoch zwei- und dreiwerthig auftritt, indem je zwei Atome Eisen entweder durch zwei oder nur durch eine Affinitätseinheit zusammengehalten werden:

$$\begin{matrix} Fe = \\ \| \\ Fe = \end{matrix} \quad \text{und} \quad \begin{matrix} Fe \equiv \\ | \\ Fe \equiv \end{matrix}$$

Die Verbindungen, in welchen das Eisen zweiwerthig auftritt, nennt man Eisenoxydul- oder Ferroverbindungen, diejenigen, in welchen es als dreiwerthiges Metall fungirt, Eisenoxyd- oder Ferriverbindungen. Dass in den Eisenoxydverbindungen wirklich 2 Atome Eisen im Moleküle vorhanden sind, ergibt sich aus der specifischen Wärme des Metalles und dem spec. Gew. des Eisenchloriddampfes. Die Molekulargrösse der Eisenoxydulverbindungen ist bislang nicht ermittelt worden, doch ist anzunehmen, dass auch diese im Moleküle wenigstens 2 Atome Eisen

enthalten. Man drückt solches allerdings meist in den Formeln nicht aus, sondern halbirt die betreffenden Formeln, schreibt also $Fe Cl_2$ (Eisenchlorür) statt $Fe_2 Cl_4$, $Fe O$ (Eisenoxydul) statt $Fe_2 O_2$. Die Eisenoxydulsalze erleiden an der Luft eine allmälige Oxydation zu Eisenoxydsalzen. H. Beckurts.

Eisen, analytisches Verhalten. I. Erkennung der Eisenverbindungen. In neutralen oder sauren Lösungen ist das Eisen als Oxydul oder als Oxyd enthalten oder entsprechend als Chlorür, Chlorid, Bromür, Bromid etc. Die Eisenoxydulsalze werden aus ihren wässerigen Lösungen durch Schwefelammonium als schwarzes hydratisches Schwefeleisen, welches sich leicht in Säuren löst und an der Luft oxydirt, gefällt. Sehr verdünnte Eisenlösungen werden von Schwefelammonium grün gefärbt. Aetzalkalien und Ammoniak fällen Eisenoxydulhydrat ($Fe[OH]_2$) als weissen, sich fast augenblicklich an der Luft in Folge der Oxydation grün und dann braun färbenden Niederschlag. Ferrocyankalium fällt einen weissen Niederschlag ($K_2 Fe_3 [Fe CN_6]_2$), welcher sich, wie alle Eisenoxydulverbindungen, an der Luft schnell oxydirt, wobei es sich blau färbt und in die Oxydverbindung übergeht. Auch Chlor und Salpetersäure oxydiren denselben.

$$2 K_4 (Fe CN_6) + 3 Fe Cl_2 = K_2 Fe_3 (Fe CN_6) + 6 K Cl$$

$$3 K_2 Fe_3 (Fe CN_6)_2 + 8 Cl = 2 (Fe_2)(Fe CN_6)_3 + 6 K Cl + Fe Cl_2.$$

Ferricyankalium gibt einen blauen Niederschlag (Turnbulsblau), welcher die Zusammensetzung $Fe_3 (Fe_2) (CN)_{12}$ besitzt und als Eisenoxydulsalz der Ferricyanwasserstoffsäure aufzufassen ist.

Aus Eisenoxydsalzlösungen fällen Aetzalkalien und Ammoniak Eisenoxydhydrat ($Fe_2 [OH]_6$), welches im Ueberschuss des Fällungsmittels unlöslich ist. Organische Säuren hindern die Bildung des Niederschlages. Kohlensaures Baryum fällt in der Kälte Eisenoxydhydrat ($Fe_2 Cl_6 + 3 Ba CO_3 + 3 H_2 O = Fe_2 [OH]_6 + 3 Ba Cl_2 + 3 CO_2$); Schwefelammonium schwarzes Schwefeleisen ($Fe S$).

Schwefelwasserstoff reducirt die Eisenoxydsalze zu Eisenoxydulsalzen: $Fe_2 Cl_6 + H_2 S = 2 Fe Cl_2 + 2 H Cl + S$. Essigsaures Natrium bewirkt rothbraune Färbung, welche von dem gebildeten essigsauren Eisen ($Fe_2 [C_2 H_3 O_2]_6$) herrührt. Dieses zersetzt sich beim Kochen unter Abscheidung von unlöslichem basisch essigsaurem Eisen, einem rothbraunen Niederschlage, dessen Bildung zur Trennung des Eisens von dem Mangan und Zink in der analytischen Chemie benutzt wird. Rhodankalium bewirkt eine dunkelrothe Färbung in Folge der Bildung von Rhodaneisen ($Fe_2 [CNS]_6$), Ferrocyankalium eine blaue Fällung (Berlinerblau). Bei Spuren von Eisen wird eine grüne Flüssigkeit erhalten, in welcher sich nach und nach ein blauer Niederschlag bildet. Die Reaction der Bildung von Berlinerblau ist: $3 K_4 Fe CN_6 + 2 Fe_2 Cl_6 = (Fe_2)_2 (Fe CN_6)_3 + 12 K Cl$. In Salzsäure ist Berlinerblau unlöslich, Kalilauge zerlegt es unter Bildung von Eisenhydroyxd und Ferrocyankalium: $(Fe_2)_2 (Fe CN_6)_3 + 12 KOH = 3 K_4 Fe CN_6 + 2 Fe_2 (OH)_6$.

Rothes Blutlaugensalz erzeugt keinen Niederschlag, sondern bewirkt nur eine dunkelbraune Färbung der Flüssigkeit. Gerbsäure bewirkt in neutralen Lösungen eine tiefblauschwarze Trübung. Die Eisenoxydulsalze können durch Oxydation mit Salpetersäure oder mit Chlor in Eisenoxydsalze umgewandelt werden. Behufs Oxydation mit Salpetersäure fügt man zu der Lösung des Eisenoxydulsalzes, welche am besten irgend eine andere freie Säure (Salzsäure oder Schwefelsäure) enthält, tropfenweise concentrirte Salpetersäure, bis die Flüssigkeit gelbbraun geworden ist: $6 Fe Cl_2 + 6 H Cl + 2 HNO_3 = 3 Fe_2 Cl_6 + 2 NO + 4 H_2 O$.

Bei Abwesenheit freier Säure werden basische, meist unlösliche Eisenoxydsalze gebildet. Um mit Chlor zu oxydiren, säuert man die Lösung des Eisenoxydulsalzes mit Salzsäure an und fügt kleine Mengen chlorsaures Kalium hinzu. Die Salzsäure wird in Wasser und Chlor zerlegt, wobei das letztere das Eisenoxydulsalz in Eisenoxydsalz überführt: $6 Fe Cl_2 + 6 H Cl + K Cl O_3 = 3 Fe_2 Cl_6 + 3 H_2 O + K Cl$. Auch kann man Eisenoxydulsalze mit Kaliumpermanganat in saurer Lösung in Oxydsalz überführen, worauf eine volumetrische Bestimmung des Eisens gegründet ist. Umgekehrt werden Eisenoxydsalze durch Wasserstoff im

status nascendi (Zink und Salzsäure) oder auch durch Schwefligsäureanhydrid zu Eisenoxydulsalzen reducirt:

$$Fe_2Cl_6 + H_2 = 2\,FeCl_2 + 2\,HCl \text{ und}$$

$$Fe_2Cl_6 + 2\,H_2O + SO_2 = 2\,FeCl_2 + 2\,HCl + H_2SO_4.$$

Die Anwesenheit von Eisenoxydul- und Eisenoxydverbindungen verlangen bei ihrer gleichzeitigen Gegenwart zwei Versuche; man prüft mit rothem Blutlaugensalz auf Eisenoxydul-, mit gelbem Blutlaugensalz auf Eisenoxydsalze. Tritt in beiden Versuchen ein blauer Niederschlag ein, so bekundet dieser die Anwesenheit von Eisenoxydul und Eisenoxyd.

Das Eisen gehört nach seinem bei der qualitativen Analyse in Betracht kommenden Verhalten mit dem Kobalt und Nickel, dem Aluminium, Chrom, Zink und Mangan zu der sogenannten III. Gruppe (Eisengruppe). Die Glieder dieser Gruppe werden durch Schwefelwasserstoff aus saurer Lösung nicht gefällt, da ihre Schwefelverbindungen in verdünnten Säuren löslich sind, wohl aber werden sie durch Schwefelwasserstoff in alkalischer Lösung oder durch Schwefelammonium in Form von Hydroxyden oder als Sulfide niedergeschlagen.

Von dem Kobalt und Nickel unterscheidet sich das Eisen durch die leichte Löslichkeit der Schwefelverbindung in kalter fünfprocentiger Salzsäure, von dem Zink und Mangan durch die Fällbarkeit mit frisch gefälltem kohlensaurem Baryum als Eisenhydroxyd, sofern es in der Oxydform vorliegt, von dem Aluminium und Chrom durch die Unlöslichkeit des Hydroxyds in kalter Natronlauge.

II. Quantitative Bestimmung. Um die quantitative Bestimmung des Eisens in den Eisenoxydulsalzen auszuführen, führt man diese in Eisenoxydsalze über und fällt aus diesen das Eisen als Eisenoxydhydrat (s. unten). Die Oxydation geschieht durch Hindurchleiten von Chlor oder durch Zusatz von chlorsaurem Kalium und Salzsäure (s. oben), auch durch Kochen mit Salpetersäure. Man kann aber das Eisen in den Eisenoxydulverbindungen auch direct auf maassanalytischem Wege bestimmen. Man bedient sich der Methode von MARGUERITE, welche sich auf die Oxydation der Eisenoxydulsalze zu Oxydsalzen mit Kaliumpermanganat in saurer Lösung gründet:

$$10\,FeSO_4 + 2\,KMnO_4 + 8\,H_2SO_4 = 5\,Fe_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + 2\,MnSO_4 + 8\,H_2O.$$

Das Eisen muss als Sulfat vorhanden und Schwefelsäure muss im Ueberschuss zugegen sein. Salzsäure darf nicht anwesend sein, da diese das Kaliumpermanganat unter Entwickelung von Chlor zersetzt. Diese Zersetzung kann man verhindern, wenn man der salzsauren Lösung eine Lösung von schwefelsaurem Mangan hinzusetzt. Fügt man zu einer so beschaffenen Lösung des Eisenoxydulsalzes Kaliumpermanganatlösung, so verschwindet die carmoisinrothe Farbe derselben sofort und wird nach weiterem Zusatze erst sichtbar, wenn alles Eisenoxydulsalz in Eisenoxydsalz übergeführt ist. Das Auftreten der rothen Farbe und das Sichtbarbleiben derselben während einiger Minuten zeigt die Beendigung der Reaction an. Die Ausführung der Bestimmung geschieht in der Weise, dass man zu der Lösung des Eisenoxydulsalzes so lange von der titrirten Kaliumpermanganatlösung setzt, bis der letzte hinzugesetzte Tropfen eine dauernde Rosafärbung hervorruft. Die Menge des Eisens x ist $= n\,CC \times t$, wobei n die verbrauchte Anzahl cc Kaliumpermanganatlösung und t der Titre der Lösung ist.

Der Titre der Kaliumpermanganatlösung, einer Lösung willkürlicher Concentration, wird mittelst einer Lösung von Oxalsäure (HEMPEL), welche dabei in Kohlensäure und Wasser zerfällt, oder mit schwefelsaurem Eisenoxydulammon $FeSO_4(NH_4)_2SO_4 + 6\,H_2O$ (MOHR), oder endlich mit einer frisch bereiteten Lösung von feinem Claviersaitendraht in verdünnter Schwefelsäure (MARGUERITE) festgestellt. Die Auflösung des metallischen Eisens geschieht in einem Strome eines indifferenten Gases (Kohlensäure), oder in einem mit Ventil versehenen Kölbchen, welches dem entweichenden Wasserstoff den Austritt, nicht aber den Eintritt der Luft von aussen gestattet. 0.1 g reinsten Eisendrahtes (= 0.7 g schwefelsaurem Eisenoxydulammon und = 0.1125 g Oxalsäure) gebraucht nach seiner Auflösung in verdünnter Schwefelsäure 0.056428 g Kaliumpermanganat zur Oxydation.

Die quantitative Bestimmung des Eisens in den Eisenoxydverbindungen geschieht durch Fällen als Hydroxyd mit Ammoniak und Ueberführung desselben in Oxyd durch Glühen. Der rothbraune Niederschlag von Eisenhydroxyd wird nach dem Absetzen filtrirt, mit heissem Wasser ausgewaschen, alsdann getrocknet und darauf nach dem Verbrennen des Filters in der Platinspirale anfangs schwach, schliesslich stark geglüht. 160 Th. Eisenoxyd (Fe_2O_3) entsprechen 112 Th. Eisen. Um Eisen als Ferrosulfid zu bestimmen, neutralisirt man die Lösung mit Ammoniak, setzt Salmiak und Schwefelammonium hinzu, lässt darauf den Niederschlag in mässiger Wärme unter möglichstem Abschluss der Luft absetzen, um eine Oxydation des Schwefeleisens zu verhindern, sammelt darauf den Niederschlag auf einem Filter und wäscht ihn mit Schwefelammonium haltendem Wasser aus. Nach dem Trocknen glüht man das Ferrosulfid in einem gewogenen Tiegel unter Zusatz von etwas Schwefel im Wasserstoffstrome. 88 Th. $FeS = 56$ Th. Eisen. Auch kann man das Eisensulfür in Salzsäure lösen und in der erhaltenen Lösung das Eisen nach Verjagung des Schwefelwasserstoffes auf volumetrischem Wege nach Marguerite bestimmen.

Um in Eisenoxydsalzlösungen nach dieser Methode das Eisen maassanalytisch zu bestimmen, werden dieselben mit eisenfreiem Zink und verdünnter Schwefelsäure versetzt, so dass eine Wasserstoffentwickelung eintritt, wodurch das Eisenoxyd zu Eisenoxydulsalz — leicht zu erkennen an der Entfärbung der Lösung — reducirt wird. Die reducirte Flüssigkeit wird sodann mit Kaliumpermanganatlösung titrirt.

Soll die Menge des Eisenoxyduls und Eisenoxyds in einer Verbindung bestimmt werden, so erhält man bei Befolgung dieser Methode beim directen Titriren die Menge des Eisenoxyduls, durch Reduction und darauffolgendes Titriren die gesammte Eisenmenge; aus der Differenz ergibt sich dann leicht die Menge des Eisenoxyds.

Auch mit Jodkalium kann man die Eisenoxydsalze reduciren. Eisenchlorid und Jodkalium setzen sich in mässiger Wärme gemäss der Gleichung: $Fe_2Cl_6 + 2KJ = 2FeCl_2 + 2KCl + J_2$ in Eisenchlorür, Chlorkalium und Jod um. Das ausgeschiedene Jod wird mit einer Lösung von Natriumthiosulfat bestimmt. Zur Ausführung der Bestimmung wird die Eisensalzlösung mit überschüssigem Jodkalium in einem verschlossenen Gefässe etwa eine Stunde digerirt; nach dem Erkalten versetzt man die Mischung mit etwas Stärkelösung und darauf mit so viel $^1/_{10}$-Normalnatriumthiosulfatlösung, bis die blaue Farbe der Jodstärke verschwunden ist. 1 ccm $^1/_{10}$-Normalnatriumthiosulfatlösung ist $= 0.0127$ g Jod $= 0.0056$ g Eisen $= 0.0072$ g Eisenoxydul $= 0.008$ g Eisenoxyd.

Bequem ist auch die Reduction des Eisenoxyds mittelst Zinnchlorür und Rückmessung des Ueberschusses an letzterem mittelst Jodlösung. Die Methode beruht auf der Reduction des Eisenchlorids in kochender Lösung mittelst Zinnchlorür gemäss der Gleichung: $Fe_2Cl_6 + SnCl_2 = 2FeCl_2 + SnCl_4$ und Zersetzung eines Ueberschusses an Zinnchlorür durch Jodlösung: $SnCl_2 + 2HCl + 2J = SnCl_4 + 2HJ$.

Die Methode erfordert als Probeflüssigkeiten 1. eine Eisenchloridlösung von bekanntem Gehalte, 2. eine Zinnchlorürlösung, deren Wirkungswerth gegen die ihrem Gehalte nach bekannte Lösung von Eisenchlorid festgestellt ist, und 3. eine Jodlösung, deren Verhältniss zur Zinnchlorürlösung bekannt ist.

Bezüglich der Trennung des Eisens von anderen gleichzeitig vorhandenen Metalloxyden ist zu bemerken, dass die Trennung von den Alkalien und alkalischen Erden, sowie von Magnesia, durch Fällen der in die Oxydform übergeführten Eisenverbindung als Hydroxyd bei Gegenwart von Chlorammonium durch Ammoniak ausgeführt wird, und dass durch Schwefelwasserstoff in saurer Lösung alle durch diesen fällbaren Metalle abgeschieden werden, während Eisen als Oxydulsalz im Filtrate der abgeschiedenen Schwefelmetalle verbleibt. Soll Eisen neben Thonerde bestimmt werden, so theilt man die auf ein bestimmtes Volum verdünnte Lösung in zwei gleiche Theile, fällt aus dem einen Theile Eisen und Aluminium als Hydroxyd gemeinschaftlich, sammelt dieses, wäscht aus, trocknet

und glüht und reducirt in dem anderen das Eisenoxyd zu Oxydul, bestimmt dieses mit Kaliumpermanganatlösung nach MARGUERITE. Aus der Differenz erfährt man die Menge der Thonerde. Vom Zink und Mangan trennt man das in der Oxydform vorhandene Eisen mittelst des basisch essigsauren Salzes. Die eventuell mit kohlensaurem Natrium neutralisirte Lösung wird mit überschüssigem essigsaurem Natrium versetzt und die rothgewordene Lösung gekocht, bis der rothbraune Niederschlag des basisch essigsauren Eisens sich gut abgesetzt hat. Der Niederschlag wird abfiltrirt, ausgewaschen, geglüht und gewogen. Es hinterbleibt Eisenoxyd. Neben Chromoxyd bestimmt man das Eisenoxyd durch Fällen beider Oxyde mit Ammoniak, Auswaschen, Glühen und Wägen und darauffolgender Reduction im Wasserstoffstrome bei Glühhitze. Nur das Eisenoxyd wird reducirt, aus dem Gewichte nach dem Glühen im Wasserstoffstrome und dem beobachteten Gewichtsverluste kann man die Menge des Eisenoxyds berechnen. Von Mangan-, Nickel- und Kobaltoxydul kann man das Eisenoxyd auch durch Maceration mit frisch gefälltem kohlensauren Baryum trennen. Eisenoxydhydrat geht in den Niederschlag und kann nach Entfernung des Baryums mittelst Schwefelsäure leicht als solches bestimmt werden. H. Beckurts.

Eisenbäder, Stahlbäder, werden bereitet, indem man 50—200 g *Tartarus ferratus* (in 1 l heissen Wassers gelöst) dem Bade zusetzt. Oder 50—200 g *Ferrum sulfuricum* oder 15—60 g *Liquor Ferri sesquichlorati* auf ein Bad. — Zu den **kohlensauren** oder **moussirenden Eisenbädern** liefern meist die Fabriken künstlicher Mineralwässer die Ingredientien; vielfach in Anwendung ist auch ein Gemenge von 1 Th. *Ferrum sulfuricum siccum*, 2 Th. *Kochsalz* und 3 Th. *Natrium bicarbonicum*, von welcher Mischung 150 g bis 200 g dem Bade zugesetzt werden. Vergl. ferner Bäder, Bd. II, pag. 107, Heilquellen und Mineralwasser.

Eisenbaum. Baumartige Gebilde von kieselsaurem Eisen, welche sich bilden, wenn man Krystalle von Eisenchlorür in eine Lösung von Wasserglas legt. Das ursprünglich weisse Ferrosilicat geht in Folge fortschreitender Oxydation durch grün in das braune Ferrisilicat über.

Eisenbeize. Als Eisenbeize bezeichnet man solche Lösungen von Eisenoxydsalzen, welche durch ihr Eindringen in die Gewebefaser diese zur Aufnahme, resp. Einlagerung gewisser Farbstoffe befähigen, die sich ohne vorausgegangene Beizung auf der Faser nicht würden fixiren lassen. Von Eisensalzen werden dazu besonders verwendet das salpetersaure Eisen, das rohe holzessigsaure Eisen und das basischschwefelsaure Eisen.

Eisenblausäure, s. Ferrocyanwasserstoff.

Eisenblumen = sublimirtes Eisenchlorid.

Eisenbraun ist eine Mineralfarbe, hergestellt durch Fällen von Eisenvitriol mit Kalkmilch und Erhitzen des aus Eisenoxydhydrat und schwefelsaurem Kalk bestehenden Niederschlages.

Eisenbromide. Man kennt das Eisenbromür, $FeBr_2$, und das Eisenbromid, Fe_2Br_6.

Eisenbromür bildet gelbe, blätterig krystallinische Massen, welche beim Ueberleiten von Bromdampf über glühendes, im Ueberschuss vorhandenes Eisen entstehen. Es löst sich leicht in Wasser und krystallisirt beim Eindunsten dieser Lösung in blassgrünen rhombischen Krystallen, welche nach der Formel $FeBr_2 + 6H_2O$ zusammengesetzt sind. Bei Ausschluss der Luft sublimirt es unzersetzt, an der Luft zersetzt es sich in flüchtiges Eisenbromid und Eisenoxyd.

Eisenbromid bildet dunkelrothe Krystalle, leicht zerfliesslich an der Luft, auch löslich in Alkohol und Aether, und entsteht durch Glühen von Eisenbromür in überschüssigem Bromdampf oder durch Abdampfen einer wässerigen Lösung von Eisenoxydhydrat in Bromwasserstoffsäure. H. Beckurts.

Eisenbrühe = Eisenbeize.

Eisencarbolat. Eine in der Photographie benutzte Lösung von 25 Th. Ferrosulfat und 1 Th. Phenol in 1000 Th. Wasser.

Eisencarburete sind Verbindungen des Eisens mit Kohlenstoff.

Eisenchamäleon. Ein aus Kaliumpermanganat und Eisenvitriol bestehendes Desinfectionsmittel.

Eisenchloride. Das Eisen verbindet sich mit dem Chlor in zwei Verhältnissen. Diese sind Eisenchlorür, $FeCl_2$, und Eisenchlorid, Fe_2Cl_6.

Eisenchlorür (Ferrochlorid), $FeCl_2$. Entsteht in wasserfreiem Zustande durch Ueberleiten von trockenem Chlorwasserstoff über erhitztes Eisen oder durch Reduction von sublimirtem Eisenchlorid in einem Strom von trockenem Wasserstoffgas oder durch Erhitzen von überschüssigem Eisen in Chlorgas, wobei sich allerdings immer etwas Chlorid bildet.

Weisse blätterige, aus sechsseitigen Täfelchen bestehende Masse, welche bei Rothgluth schmilzt und in noch höherer Temperatur sublimirt, in Wasser und Alkohol leicht löslich ist, an der Luft zerfliesst und sich dabei allmälig zu einem Gemisch von Eisenoxyd und Eisenchlorid oxydirt: $6 FeCl_2 + 3 O = 2 Fe_2Cl_6 + Fe_2O_3$. Das spec. Gew. ist = 2.528. Dampft man die Lösung des wasserfreien Chlorürs in Wasser, oder eine Lösung von Eisen in Salzsäure bei Luftabschluss ein, so erhält man bläulichgrüne, durchsichtige, an der Luft zerfliessliche monokline Krystalle von der Zusammensetzung $Fe Cl_2 + 4 H_2O$ und dem Volumgewicht 1.93, welche an der Luft sich rasch unter Bildung basischer Salze oxydiren, und zerfliessen. Sättigt man die wässerige Lösung des Eisenchlorürs mit Salzsäuregas, so scheiden sich feine Nadeln von der Zusammensetzung $FeCl_2 + 2 H_2O$ aus, da das Chlorür in Salzsäure schwerer als in Wasser löslich ist.

Das Eisenchlorür findet arzneiliche Verwendung als wasserhaltiges Salz — s. *Ferrum chloratum siccum* — und als Lösung, s. *Liquor Ferri chlorati* und *Tinctura Ferri chlorati*.

Eisenchlorürchlorid, Ferroferrichlorid, $Fe_3Cl_8 + 18 H_2O$ oder $FeCl_2 + + Fe_2Cl_6$. Gelbe, zerfliessliche Krystallwarzen, bei 45° schmelzend, bei 50° Wasser und bei 90° auch Salzsäure verlierend. Bildet sich beim Auflösen von Eisenoxyduloxydhydrat in starker Salzsäure und Eindunsten über Schwefelsäure und Kalk.

Eisenchlorid. Eisenperchlorid, Eisensesquichlorid, Eisenblumen, Fe_2Cl_6. Wasserfreies Eisenchlorid wird durch Ueberleiten von Chlor über mässig erhitztes Eisen oder Eisenchlorür erhalten, entsteht auch beim Ueberleiten von Chlorwasserstoffgas über glühendes amorphes Eisenoxyd.

Metallglänzende, in Regenbogenfarben spielende hexagonale Tafeln, welche unzersetzt sublimiren, an der Luft zerfliessen und in Wasser, Alkohol und Aether leicht sich lösen. Es absorbirt leicht Ammoniakgas, indem eine rothe, in Wasser leicht lösliche Masse entsteht, welche nach der Formel $Fe_2Cl_6 . 2 NH_3$ zusammengesetzt und in Wasser mit rother Farbe löslich ist. Mit Phosphorpentachlorid gibt es einen braunen Körper, $Fe_2Cl_6 + 2 PCl_5$, beim Erhitzen mit den Dämpfen von Königswasser verbindet es sich mit dem Nitrosylchlorid zu einem zerfliesslichen, dunkelgefärbten Körper, der sich bei Luftabschluss ohne Zersetzung verflüchtigen lässt und nach der Formel, $Fe_2Cl_6 + 2 NOCl$ zusammengesetzt ist. Die durch Zerfliessen der Krystalle an feuchter Luft erhaltene dunkelbraune Flüssigkeit war ehemals unter dem Namen *Oleum Martis per deliquium* oder *Liquor stypticus Lofi* officinell.

Krystallisirtes Eisenchlorid von der Formel $Fe_2Cl_6 + 12 H_2O$ erhält man durch Auflösen von 100 Th. Eisenchlorid in 63.5 Th. Wasser; die erhaltene syrupartige Lösung erstarrt alsbald zu einer gelben krystallinischen Masse des erwähnten Salzes. Dasselbe Salz bildet sich auch, wenn man eine Eisenchloridlösung (s. unten) nach Zusatz von Salzsäure eindampft und sodann die Flüssigkeit an einen kalten Ort stellt. Gelbe strahlig oder warzig krystallinische undurchsichtige Massen, in Wasser, Alkohol und Aether löslich, an der Luft zu einer rothbraunen Flüssigkeit

zerfliessend. Beim Erhitzen zersetzt es sich unter Entweichen von Salzsäure und Wasser, bis schliesslich wasserfreies Eisenchlorid sublimirt und Eisenoxyd zurückbleibt. — S. auch *Ferrum sesquichloratum crystallisatum.*

Dampft man eine, mit etwas Salzsäure versetzte Lösung von Eisenchlorid von 1.5 spec. Gew. bis zur Syrupdicke ein, so bildet sich ein Salz der Formel $Fe_2Cl_6 + 5H_2O$, rothgelbe Tafeln, welche bei 31° schmelzen und an der Luft rasch und unter Erwärmen Wasser anziehen. Durch Abkühlen einer Lösung von dem spec. Gew. 1.5 erhält man ein Hydrat der Formel $Fe_2Cl_6 + 6H_2O$.

Die *Lösung des Eisenchlorids* erhält man am besten durch Auflösen von Eisen in Salzsäure und Ueberführung der erhaltenen Eisenchlorürlösung in Eisenchlorid durch Einleiten von Chlor oder Erhitzen mit Salpetersäure und Austreiben des überschüssigen Chlors oder der Salpetersäure in der Wärme. $2FeCl_2 + 2Cl = Fe_2Cl_6$ und $6FeCl_2 + 6HCl + 2HNO_3 = 3Fe_2Cl_6 + 4H_2O + 2NO$. In concentrirtem Zustande ist sie dunkelbraun und dickflüssig, in verdünntem gelb und dünnflüssig.

Beim Eindampfen zersetzt sich die Eisenchloridlösung unter Entweichen von Salzsäure und Bildung von Eisenoxychlorid, von welchem um so grössere Mengen gebildet werden, je weiter das Eindampfen der neutralen Lösung fortgesetzt wird. Auch durch blosses Erwärmen zersetzt sich die Lösung in Eisenhydroxyd und Salzsäure, und zwar erfolgt diese Zersetzung in concentrirten Lösungen bei höherer, in verdünnten bei niederer Temperatur. Die Zersetzung macht sich durch Annahme einer dunkleren Farbe bemerkbar, welche aber beim Erkalten wieder verschwindet, indem Eisenchlorid regenerirt wird. Lösungen mit weniger als 4 Procent Eisenchlorid zersetzen sich schon unter 100°, auch bleibt die Färbung in der Kälte längere Zeit bestehen, diese wird sogar eine dauernde, wenn die Menge des gelösten Eisenchlorids weniger als 1 Procent beträgt. Im Lichte wird die Eisenchloridlösung in Eisenchlorür und Chlor zerlegt. Auch viele Metalle, so Eisen, Zink, Zinn, Arsen, Wismut, Blei, sodann auch Zinnchlorür, schweflige Säure, Schwefelwasserstoff reduciren das gelöste Eisenchlorid zu Eisenchlorür. Organische Körper bewirken die Reduction namentlich im Licht, die Lösung von Eisenchlorid in Aether-Weingeist entfärbt sich im Lichte, nicht im Dunkeln (s. *Tinctura Ferri chlorati aetherea).*

Mit *Alkalichloriden* bildet das Eisenchlorid Doppelverbindungen, welche nach der Formel $Fe_2Cl_6 + 4HCl + 2H_2O$ zusammengesetzt sind und schon durch wenig Wasser zerlegt werden.

Das *Ammonium-Eisenchlorid,* $Fe_2Cl_6 + 4NH_4Cl + 2H_2O$, wird durch langsames Verdampfen einer Lösung von Chlorammonium und einer solchen von Eisenchlorid erhalten und bildet granatrothe Krystalle. Mit dem Namen *Eisensalmiak* wird ein Eisenchlorid enthaltender Salmiak bezeichnet, welcher durch Eindunsten einer mit Eisenchlorid versetzten Salmiaklösung erhalten wird (s. *Ammonium chloratum ferratum).*

Unter dem Namen *Flores Salis Ammoniaci martiales* war früher ein Eisensalmiak officinell, welcher durch Sublimation eines Gemenges von Eisenoxyd mit Salmiak dargestellt ward und auch aus einem mit Eisenchlorid vermischten Salmiak bestand (s. *Liq. ferri sesquichlorati).*

Eisenoxychloride. Man unterscheidet *lösliches* und *unlösliches Eisenoxychlorid.* Die *löslichen Oxychloride* entstehen durch Auflösen von frisch gefälltem Eisenhydroxyd in wässeriger Eisenchloridlösung oder durch Digestion von Salzsäure mit frisch gefälltem überschüssigem Eisenoxydhydrat. Die entstehenden dunkelrothen Flüssigkeiten enthalten je nach den angewandten Mengenverhältnissen Eisenoxychloride verschiedener Zusammensetzung. Es entstehen Verbindungen, welche auf 1 Molekül Eisenchlorid bis zu 20 Moleküle Eisenhydroxyd enthalten. Lösungen, welche auf 1 Molekül Eisenchlorid bis zu 10 Moleküle Eisenoxydhydrat enthalten, hinterlassen, bei 40° zur Trockne verdampft, lösliche Rückstände. Oxydreichere Lösungen geben beim Verdunsten Rückstände, die sich nicht völlig wieder auflösen. Ammoniak fällt aus diesen Lösungen das Eisen als Hydroxyd; beim Ver-

dünnen mit Wasser oder wenig Spiritus mischen sie sich klar, dagegen scheiden Säuren und viele Salze in gesättigten Lösungen Eisenhydroxyd aus.

Unlösliche Eisenoxychloride entstehen durch Oxydation von neutralem Eisenchlorür an der Luft oder von Eisenchlorür mit Salpetersäure, wenn weniger Salzsäure zugegen ist, als die Gleichung: $6 FeCl_2 + 6 HCl + 2 HNO_3 = 3 Fe_2Cl_6 + 4 H_2O + 2 NO$ verlangt. Gelbes unlösliches Oxychlorid entsteht auch beim längeren Kochen einer verdünnten Eisenchloridlösung. Dieses hat nach BÉCHAMP die Zusammensetzung $2 Fe_2Cl_6 + 25 Fe_2O_3 + 41 H_2O$. Im Uebrigen besitzen die Oxychloride je nach Darstellung verschiedene Zusammensetzung und gelbe bis gelbbraune Farbe. H. Beckurts.

Eisenchocolade wird zumeist mit *Ferrum reductum*, 5—10 Th. auf 1000 Th. *Chocolade* oder mit *Ferrum oxydatum saccharatum solubile*, 50 Th. auf 1000 Th. *Chocolade*, bereitet.

Eisencyanide. Eisencyanür und Eisencyanid sind in vollkommen reinem Zustande noch nicht dargestellt worden. Cyankalium erzeugt in den Lösungen der Eisenoxydulsalze einen gelbrothen Niederschlag, welcher nach FRESENIUS aus *Eisencyanür* ($Fe[CN]_2$) besteht, stets aber wechselnde Mengen Cyankalium enthält. Wahrscheinlich verläuft die Reaction gemäss der Gleichung: $2 FeSO_4 + 5 KCN = 2 K_2SO_4 + KFe_2CN_5$, so dass der Niederschlag auf 4 Aeq. Eisencyanür 1 Aeq. Cyankalium enthält. Derselbe muss bei Abschluss der Luft ausgewaschen und getrocknet werden; an der Luft bläut er sich, indem durch Oxydation Berlinerblau entsteht. In Cyankaliumlösung löst er sich unter Bildung von Ferricyankalium; auch Kalilauge zerlegt ihn unter Bildung dieses Salzes und von Eisenoxydhydrat.

Wahrscheinlich ist auch das beim vorsichtigen Erhitzen von Ferrocyanammonium und Ferrocyanwasserstoffsäure zurückbleibende gelbe Pulver Eisencyanür.

Das *Eisencyanid*, Fe_2CN_6, ist bis jetzt noch nicht bekannt. — S. auch *Ferro-* und *Ferricyanverbindungen.* H. Beckurts.

Eisendoppelsalz ist *Ferrum sulfuricum ammoniatum*; s. d.

Eisenerze, s. unter Eisen, technisch.

Eisenextract. Ein officinelles Eisenpräparat, welches als wesentlichsten Bestandtheil äpfelsaures Eisenoxyduloxyd enthält. — S. unter *Extractum Ferri pomatum.*

Eisenfarben. Die natürlichen gelben bis gelbbraunen Ocker, die Umbra, Terra de Sienna verdanken ihre gelbbraune oder braune Farbe ihrem Gehalte an Eisenoxydhydrat, die dunkleren enthalten daneben noch Manganhyperoxydhydrat.

Die gebrannten Ocker haben entsprechend der Umwandlung des Eisenoxydhydrates in Eisenoxyd eine mehr röthlichbraune Farbe. Eine rothe Eisenfarbe ist ferner das bei der Fabrikation der rauchenden Schwefelsäure abfallende Eisenoxyd (Caput mortuum, Engelroth).

Von anderen anorganischen Eisenfarben wäre etwa noch das hauptsächlich aus kieselsaurem Eisenoxydul bestehende Veroneser Grün zu nennen.

Blaue Eisenfarben sind Berlinerblau und Turnbullsblau.

Das Eisenoxyd gibt ferner mit einer grossen Anzahl von organischen Farbstoffen meist dunkelgefärbte Lacke. Der Alizarineisenoxydlack ist je nach der Verdünnung lila bis schwarz; Eisenbeizen färben sich mit Blauholz schwarz, mit Rothholz braun, mit gelben Pflanzenfarbstoffen schmutzig grün an. Benedikt.

Eisenfeile, vergl. *Ferrum limatum* und *Ferrum pulveratum.*

Eisenfluoride. Eisen verbindet sich mit dem Fluor in zwei Verhältnissen, zu *Eisenfluorür* und zu *Eisenfluorid.*

Eisenfluorür, $FeF_2 + 8 H_2O$. Weisse Tafeln (BERZELIUS) oder grüne Prismen (BERZELIUS), welche beim Verdampfen einer Lösung von Eisen in wässeriger Fluorwasserstoffsäure auskrystallisiren. Sie sind wenig löslich in Wasser,

leichter lösen sie sich in wässeriger Fluorwasserstoffsäure. Beim vorsichtigen Erhitzen geben sie unter Verlust von Wasser wasserfreies Fluorür, FeF_2, sofern die Luft keinen Zutritt hatte, im anderen Falle entsteht ein Gemenge von Eisenfluorid und Eisenoxyd. Das gelöste Eisenfluorür, mit Salpetersäure versetzt, gibt eine farblose Lösung, aus welcher beim Verdunsten ein Gemenge von Eisenfluorid und Eisenoxydnitrat sich abscheidet.

Eisenfluorid, $Fe_2F_6 + 9H_2O$, entsteht durch Auflösen von Eisenhydroxyd in Flusssäure oder durch Oxydation des in Flusssäure gelösten Eisenfluorürs mit Salpetersäure. Farblose, wenig lösliche Krystalle, die bei 100° 3 Moleküle Wasser verlieren, über 100° sich unter Entweichen von Fluorwasserstoff zersetzen. Ammoniak und Alkali zersetzen das Eisenfluorid nicht, es entstehen gelbe basische Salze. Ein wasserfreies Eisenfluorid entsteht durch Behandeln von geglühtem Eisenoxyd mit wässeriger Fluorwasserstoffsäure. Mit Fluorammonium und den Fluoralkalimetallen vereinigt es sich zu schwer löslichen Doppelsalzen. Bekannt sind:

Ammonium-Eisenfluorid, $Fe_2F_6(NH_4F)_4$; *Kalium-Eisenfluorid*, $Fe_2F_6 . 4KF + H_2O$; *Natrium-Eisenfluorid*, $Fe_2F_6 . 4NaF + H_2O$. H. Beckurts.

Eisengerbung. Das Gerben der Häute mit basisch schwefelsaurem Eisenoxyd ist eine besondere Abart der Weissgerberei. Das Garmachen der Häute geschieht dabei durch eine Lösung von Eisenvitriol, welcher nur genau so viel Salpetersäure zugesetzt ist, als zur vollständigen Oxydation unbedingt nothwendig ist.

Eisenhammerschlag, s. Eisenoxyduloxyd.

Eisenholz ist eine allgemeine Bezeichnung für ausserordentlich harte Hölzer ohne Rücksicht auf ihre Abstammung. Thatsächlich kommen in den verschiedensten natürlichen Pflanzenfamilien Eisenhölzer vor, aber es sind fast ausnahmslos tropische Arten. Am bekanntesten sind die Eisenhölzer der Leguminosen *(Acacia, Inga, Robinia, Pterocarpus)*, Casuarineen, Sapotaceen *(Sideroxylon, Argania, Mimusops, Imbricaria, Labatia)*, Myrtaceen *(Metrosideros, Eucalyptus)*, Clusiaceen *(Mesua)*, Rubiaceen *(Siderodendron)* u. a. m. J. Moeller.

Eisenhut ist *Aconitum*. — **Eisenkraut** ist *Verbena*, auch *Veronica*.

Eisenjodide. Man hat das *Eisenjodür* von dem *Eisenjodid* zu unterscheiden.

Eisenjodür, FeJ_2. Eisen und Jod verbinden sich leicht unter Wärmeentwickelung, wenn man Jod und Eisen entweder für sich oder unter Zusatz von Wasser zusammenbringt. Wasserfreies Eisenjodür erhält man, wenn man gepulvertes Eisen im Porzellantiegel erhitzt und nach und nach kleine Mengen Jod zusetzt, so dass schliesslich ein Ueberschuss desselben vorhanden ist, worauf die geschmolzene Masse noch so lange erhitzt wird, bis keine Dämpfe von Jod mehr entweichen. Grünlichweisse, blätterige, in Wasser leicht lösliche Masse. Aus der wässerigen Lösung, welche durch Digeriren von 1 Th. Eisenfeilspäne mit 3—4 Th. Jod und Wasser dargestellt wird, können hellgrüne Krystalle, welche der Formel $FeJ_2 + 4H_2O$ entsprechend zusammengesetzt sind, erhalten werden. Das wasserfreie und wasserhaltige Jodür, sowie dessen Lösung zeichnen sich durch grosse Unbeständigkeit aus, sie zerfallen an der Luft schnell unter Bildung von basischem Oxydsalz. Zusatz von Zucker oder von Zuckersyrup machen das Eisenjodür und dessen Lösung haltbarer. Die wässerige Lösung löst leicht noch Jod auf; werden 3 Moleküle Eisenjodür und 1 Molekül Jod in Wasser gelöst, so erhält man eine braune Lösung, welche wahrscheinlich *Eisenjodürjodid*, $FeJ_2 + Fe_2J_6$ enthält, sie zerfällt durch kohlensaures Kalium in Jodkalium und Eisenoxyduloxydhydrat. Das Eisenjodür dient zur Darstellung der Alkalijodide (s. *Kalium* und *Natrium jodatum*) und findet auch Verwendung in der Medicin, wird jedoch nach Vorschrift der meisten Pharmakopöen nicht vorräthig gehalten, sondern wegen seiner geringen Haltbarkeit stets für den Bedarf frisch bereitet (s. *Ferrum jodatum*) oder in Form eines Jodeisensyrups (s. *Syrupus Ferri jodati*) oder als trockenes

zuckerhaltiges Jodeisen (s. *Ferrum jodatum saccharatum*) vorräthig gehalten.

Eisenjodid. $Fe_2 J_6$, ist nicht mit Sicherheit bekannt. Aus der Lösung des Eisenhydroxyds in Jodwasserstoffsäure konnte bislang festes Jodid nicht erhalten werden. H. Beckurts.

Eisenkies. Zweifach Schwefeleisen, Pyrit, s. Eisensulfide.

Eisenkiesel. Durch Eisenocker gelb, braun oder roth gefärbter Quarz.

Eisenkitte sind Gemische der verschiedensten Zusammensetzung zum Kitten und Verbinden von Schmiedeeisen oder Gusseisen auf Wasserleitungsröhren, Dampfkesseln, Dampfrohren u. dergl. Ein solcher Eisenkitt wird in die Fugen hineingestrichen oder hineingestampft, nachdem die zu kittenden Flächen zuvor gereinigt und womöglich etwas abgefeilt sind. Fischer empfiehlt dazu folgende Mischung: 2 Th. Salmiak, 1 Th. Schwefelblumen, 60 Th. feine Eisenspäne; diese wird zum Gebrauche mit wenig Wasser angerührt, dem eine kleine Quantität verdünnter Schwefelsäure zugesetzt ist. Dieser Kitt erhärtet nach einigen Tagen vollkommen. Befinden sich die zu kittenden Flächen an Stellen, welche Glühhitze auszuhalten haben, so empfiehlt Fischer hierzu: 4 Th. Eisenfeile, 2 Th. Thon und 1 Th. Porzellankapselmasse mit Salzlösung zum Brei angerührt. Ganswindt.

Eisenkugeln, Stahlkugeln, Globuli martiales. In manchen Gegenden ist es üblich, den zu Bädern bestimmten Eisenweinstein in Form von Kugeln abzugeben; zu diesem Zwecke werden aus *Tartarus ferratus pulver.* mit Hilfe von dünnem Traganthschleim 25 bis 30 g schwere Kugeln geformt und diese, um sie schön schwarz erscheinen zu lassen, mit Tinctura Gallarum bestrichen.

Eisenlegirungen. Beim Zusammenschmelzen mit Eisen nehmen sehr viele Metalle mehr oder weniger Eisen auf und bilden mit demselben Eisenlegirungen. Praktische Wichtigkeit haben von diesen indessen nur wenige erlangt.

Nickeleisen. Legirungen mit einem Gehalt von 0.6—0.7 Nickel haben weissere Färbung als Eisen und widerstehen dem Rosten besser als dieses. Dagegen lassen sie sich selbst bei Rothgluth schwer bearbeiten, um so schwieriger, je geringer der Kohlenstoffgehalt ist.

Manganeisen oder Ferro-Mangan. Wird gegenwärtig fabrikmässig durch hüttenmännischen Betrieb in Hohöfen bei sehr hohen Temperaturen aus Manganerzen und manganhaltigem Roheisen in grossen Quantitäten producirt und enthält 50—85 Procent Mangan. Es sind dazu sehr heisser Ofengang und sehr starke basische Schlacken nöthig. Verwendung findet es hauptsächlich an Stelle des manganhaltigen Spiegeleisens zur Stahlfabrikation.

Chromeisen, Ferrochrom, kann im Hohofen unter denselben Verhältnissen wie Ferromangan, auch durch Reduction von Chromeisenstein mit Kohle erhalten werden Es ist weiss, glänzend, faserig und hart, enthält circa 25 bis 50 Procent Chrom, der Kohlenstoffgehalt scheint mit dem Chromgehalt zuzunehmen. Das Ferrochrom wird seit Kurzem auf einigen Stahlwerken wie das gleich zu beschreibende Wolframeisen zur Fabrikation von Chromstahl (s. d.) verwendet.

Wolframeisen. Die directe Herstellung von Wolframeisen wurde zuerst 1878 zu Terre-Noire ausgeführt. Wolfram wird mit Eisen- und Manganerzen und einem möglichst basischen Zuschlage verhüttet. Man erhält so Wolfram-Eisen-Manganlegirungen von circa 25 Procent Wolfram. Durch Reduction von Wolframerzen mit Kohle bei Gegenwart von Eisen oder dessen Oxyden werden Legirungen bis zu 75 Procent Wolframgehalt erzielt. Wolfram vermehrt die Zähigkeit und Härte des Stahls; die letztere nimmt mit steigerndem Wolframgehalt fast unbegrenzt zu, die erstere aber nur bis zu einem Gehalte von 2—3 Procent. Darüber hinaus wird die Legirung spröde.

Chrom und Wolfram ertheilen dem Stahl im Ganzen die gleichen Eigenschaften und da Chrom in der Natur verbreiteter ist wie Wolfram, so dürfte der Chromstahl in Zukunft den Wolframstahl nahezu verdrängen. B. Fischer.

Eisenliqueure sind aromatisch-bittere Liqueure mit einem Zusatz von 0.5 bis 1 Procent Eisen, am besten in Form von Eisencitrat.

Eisenmagnesiapillen, eine in den letzten Jahren sehr beliebt gewordene Specialität, sind 5 cg schwere überzuckerte Pillen und bestehen (nach Angabe des Fabrikanten KIRCHMANN) aus 6 Th. *Ferrum sulfuricum crystall.*, 1 Th. *Magnesia usta* und so viel als nöthig eines Gemisches von Glycerin und Syrupus simplex.

Eisenmann's Vinum Colchici opiatum ist eine Mischung aus 6 Th. *Vinum Colchici* und 1 Th. *Tinct. Opii crocata.*

Eisenmennige ist eine Malerfarbe in Form eines feinen dunkelrothbraunen Pulvers, welches aus Eisenoxyd und Thon besteht und aus den Rückständen des Eisenhüttenprocesses gewonnen wird. Die Eisenmennige wird als Anstreichmittel an Stelle der gewöhnlichen Mennige empfohlen.

Eisenmilch hatte ursprünglich mit Milch (Kuhmilch) nichts weiter gemein als ein ähnliches äusseres Ansehen; das Präparat bestand aus in Wasser fein suspendirtem Ferriphosphat und wurde erhalten, indem man in eine Mischung von 17 g *Eisenchloridlösung* (Ph. Germ.) mit 2000 g Wasser eine Lösung von 27 g *Natriumphosphat* in 200 g Wasser unter Umrühren eintrug, den entstandenen Niederschlag auf ein Colatorium sammelte, abwusch und schliesslich mit so viel Wasser mischte, dass das Ganze 1000 g betrug. Diese Mischung enthält 1 Procent wasserhaltiges Ferriphosphat. In neuerer Zeit mischt man den erwähnten Niederschlag mit wirklicher Milch und pasteurisirt die Mischung, um sie haltbar zu machen. Auch setzt man dem Ferriphosphat noch Kalkphosphat in feinster Vertheilung hinzu.

Eisenmohr, Aethiops martialis, ist Ferrum oxydato-oxydulatum.

Eisenocker, gelber und brauner, ist erdiger Limonit; rother ist erdiger Hämatit.

Eisenöl, Oleum Martis, ein alter Name für Liquor Ferri sesquichlorati.

Eisenorange ist eine orangefarbene Modification des Eisenbrauns (s. d.), die wohl lediglich auf einer Aenderung der procentischen Zusammensetzung beruht.

Eisenoxyde. Genauer bekannt sind drei Oxyde des Eisens: das Eisenoxydul, das Eisenoxyd und das Eisenoxyduloxyd.

Eisenoxydul, *Eisenmonooxyd, Ferrooxyd*, FeO. Findet sich nicht frei in der Natur, wird erhalten durch Reduction von Eisenoxyd im Wasserstoffgase bei 300° oder durch Erhitzen von Ferrooxalat bei Abschluss der Luft. Es ist, so dargestellt, pyrophorisch, verliert diese Eigenschaft aber, wenn man es nach dem Glühen zwölf Stunden in einer Wasserstoffatmosphäre liegen lässt. Auf nassem Wege erhält man das Oxydul durch Eintragen von Eisenoxyduloxalat in kochende Kalilauge als schwarzes Pulver, welches an der Luft wenig Sauerstoff anzieht und beim Erhitzen zu Eisenoxyd verbrennt.

Eisenhydroxydul, *Eisenoxydulhydrat, Ferrohydroxyd*, $Fe(OH)_2$. Wird durch Vermischen luftfreier und oxydfreier Eisenoxydulsalzlösungen mit ausgekochter Kali- oder Natronlauge als weisser amorpher Niederschlag erhalten, der bei Abschluss der Luft mit ausgekochtem Wasser ausgewaschen und in sauerstofffreier Atmosphäre getrocknet und aufbewahrt werden muss. Bei der Berührung mit Luft geht das frisch gefällte feuchte Eisenoxydulhydrat unter Absorption von Sauerstoff in schmutziggrünes Eisenoxyduloxydhydrat und schliesslich in braunes Oxydhydrat über. In trockenem Zustande ist es als ein hellgrünes Pulver erhalten worden, welches aus Ammoniaksalzen Ammoniak austreibt und sich in etwa 150000 Th. Wasser zu einer alkalisch reagirenden Flüssigkeit von eigenthümlichem adstringirendem Geschmacke auflöst.

Eisenoxyduloxyd, *Ferroferrioxyd*, Fe_3O_4. Findet sich in der Natur in grossen Mengen als Magneteisenstein in schwarzen, stark glänzenden, regulären Octaëdern,

in körnigkrystallinischen oder derben Massen. Eisenoxyduloxyd entsteht durch Verbrennung des Eisens bei Gegenwart eines Ueberschusses von Sauerstoff, ferner beim Ueberleiten von Wasserdampf oder von Kohlensäure über glühendes Eisen. Beim Glühen an der Luft überzieht sich Eisen mit einer Oxydschicht, dem sogenannten Hammerschlag, welcher eine Verbindung von Oxydul und Oxyd in verschiedenen Verhältnissen ist, er enthält in den äusseren Schichten mehr Eisenoxyd, als in den inneren.

Man erhält das Eisenoxyduloxyd bisweilen in regulären Octaëdern oder Tetraëdern, meist aber als dichte krystallinische schwarze Masse, welche magnetisch und sehr hart ist. Es verbrennt an der Luft zu Eisenoxyd und wird durch Glühen mit Wasserstoff, Kohle oder Kohlenoxyd zu Metall reducirt. In Säuren löst es sich zu Gemengen von Eisenoxydul- und Oxydsalzen.

Eisenoxyduloxydhydrat. Kali-, Natronlauge und Ammoniak fällen aus einer Lösung gleicher Aequivalente von Eisenoxydul- und Eisenoxydsalzen einen sammtschwarzen Niederschlag, welcher nach LEFORT die Zusammensetzung $2(FeO + Fe_2O_3) 3H_2O$ besitzt. Ein anderes Hydrat erhält man aus einer Lösung von 6 Mol. Eisenoxydulsulfat und 1 Mol. Eisenoxydsulfat, welches nach der Formel $6FeO + Fe_2O_3 + 4H_2O$ zusammengesetzt ist. Getrocknet bildet das so gewonnene Hydrat *schwarze* oder *braunschwarze* spröde Stücke mit muschligem Bruche, die magnetisch sind. Durch Oxydation des Eisenoxydulhydrats an der Luft erhält man *grünes* Eisenoxyduloxydhydrat von wechselnder Zusammensetzung, das sich leicht an der Luft in braunes Eisenoxydhydrat umwandelt.

Wesentlich aus Eisenoxyduloxyd bestand der früher in einzelnen Pharmakopöen officinelle *Aethiops mineralis* (Aethiops martialis Lemery, Eisenmohr), zu dessen Darstellung man Eisenfeile mit Wasser befeuchtet einige Tage stehen lässt und von Zeit zu Zeit das schwarze Oxydationsproduct abschlämmt. Das ebenfalls in früherer Zeit officinelle, auch aus Eisenoxyduloxyd bestehende *Ferrum oxydulatum nigrum* wird durch Glühen von Eisenoxyd, welches mit Olivenöl getränkt ist, bis keine brennbaren Gase mehr entweichen, bereitet. Der *Aethiops martialis hydraticus praecipitatus* wird dargestellt, indem man 2 Th. schwefelsaures Eisenoxydul mit $^1/_2$ Th. Schwefelsäure vermischt und darauf mit so viel Salpetersäure versetzt, bis keine rothen Dämpfe mehr entweichen; nachdem sodann die Salpetersäure verjagt ist, setzt man noch 1 Th. Eisenvitriol hinzu, fällt die mit Wasser verdünnte Lösung mit Ammoniak und kocht sodann, bis der schwarze, flockige Niederschlag krystallinisch geworden ist. Das noch jetzt unter dem Namen *Ferrum oxydulatum oxydatum* Anwendung findende Eisenoxyduloxyd wird durch Fällen wässeriger Lösungen von Eisenoxydul- und Eisenoxydsulfat mit Ammoniak und Kochen, bis der entstandene Niederschlag pulverig und schwarz geworden ist, dargestellt. — S. unter *Ferrum oxydulatum oxydatum*.

Eisenoxyd, *Eisensesquioxyd, Ferrioxyd*, Fe_2O_3. Findet sich in der Natur als *Eisenglanz* in metallglänzenden Krystallen des hexagonalen Systems, als *Eisenglimmer* in rothbraunen Blättchen, als *Rotheisenstein* in traubigkrystallinischen rothbraunen Massen mit faserigem oder dichtem Gefüge. In amorphem Zustande wird es als mehr oder minder dunkelrothbraunes Pulver durch Glühen von Eisenhydroxyd — erhalten durch Fällung eines Eisenoxydsalzes mit Ammoniak — dargestellt, auch durch Erhitzen von Eisenvitriol auf eine sehr hohe Temperatur. Das auf letzterem Wege gewonnene Eisenoxyd wird als *Colcothar, Caput mortuum*, Todtenkopf, Englischroth, zum Poliren von Metallen und Glas, auch als Malerfarbe verwendet. In krystallisirtem Zustande erhält man das Eisenoxyd durch Einwirkung von Eisenchloriddampf auf glühenden Kalk oder durch Ueberleiten von Chlorwasserstoffgas über amorphes, rothglühendes Oxyd, auch durch Schmelzen von Eisenoxyd mit Borax und Behandeln der Schmelze mit Salzsäure.

Das dichte Eisenoxyd ist stahlgrau (Eisenglanz), von 5.1 spec. Gew., oder braunroth (Rotheisenstein) von 4.7 spec. Gew.; das künstlich dargestellte Eisenoxyd ist braunroth oder roth bis fast schwarz, sein spec. Gewicht ist gleich 5 bis 5.2. Das

gewöhnliche Eisenoxyd ist nicht magnetisch; nach MALAGUTI kann man aber magnetisches Eisenoxyd darstellen: 1. Durch Glühen von Eisenoxydulsalzen organischer Säuren an der Luft; 2. durch Glühen von oxydirtem Ferrocarbonat an der Luft; 3. durch Glühen von gefälltem und an der Luft höher oxydirtem Eisenoxydulhydrat. Kohle oder Kohlenoxyd reduciren das Eisenoxyd zu Eisenoxyduloxyd, schliesslich zu metallischem Eisen. Wasserstoff reducirt auch bei niederer Temperatur zu Eisenoxyduloxyd, bei höherer zu metallischem Eisen. Reines Eisenoxyd ist in Säuren nur schwer löslich, und zwar um so schwieriger, je dichter es ist; am leichtesten löst es sich in einer siedenden Mischung von 8 Th. Schwefelsäure und 3 Th. Wasser. — S. auch *Ferrum oxydatum rubrum.*

Eisenhydroxyd, *Ferrihydroxyd, Eisenoxydhydrat,* $Fe_2(OH)_6$. Findet sich in der Natur im Braun- und Gelbeisenstein (Limonit und Pyrrhosiderit), im braunen Glaskopf, Nadeleisenstein, mit Thon gemengt im Braun- und Gelbthoneisenstein, im Ocker, im Absatz von eisenhaltigen Säuerlingen und entsteht beim Rosten des Eisens, sowie bei der Zersetzung der Eisenoxydul- und Eisenoxydverbindungen, der Eisensulfide etc. Natürliche und künstliche Eisenhydroxyde haben oft verschiedenen Wassergehalt und verschiedene Eigenschaften.

Das *normale Eisenhydroxyd,* $Fe_2(OH)_6$, wird als voluminöser, rothbrauner Niederschlag durch Fällung eines Eisenoxydsalzes mit Ammoniak, Auswaschen mit kaltem Wasser und Trocknen desselben bei gelinder Wärme erhalten, worauf es ein amorphes, gelbes oder rothbraunes, in verdünnten Säuren leicht lösliches, in Wasser und Alkalien unlösliches Pulver darstellt. Es findet arzneiliche Anwendung. S. *Ferrum oxydatum fuscum* und *Ferrum oxydatum hydricum in Aqua.* Kocht man es in frisch gefälltem Zustande längere Zeit mit Wasser, so wird es dichter und nimmt eine dunklere Farbe an, indem es in wasserärmere Verbindungen übergeht. Eine gleiche Veränderung vollzieht sich auch, wenn man frisch gefälltes Eisenhydroxyd längere Zeit unter Wasser aufbewahrt. Solche wasserärmere Eisenhydroxyde finden sich in der Natur als werthvolle Eisenmineralien in verschiedener Zusammensetzung. Ein Hydrat der Formel $Fe_2O_4H_2$ findet sich in der Natur als *Turgit* und bildet sich, wenn gefälltes Oxydhydrat längere Zeit mit Wasser auf 100° erhitzt wird; ein Hydrat der Formel $Fe_2O_4H_2$ kommt als *Göthit* oder *Nadeleisenstein* vor, wird auch gebildet durch Trocknen von gefälltem Hydroxyd bei 100°, oder wenn das in der Siedhitze gefällte Hydroxyd längere Zeit mit Wasser gekocht wird oder beim längeren Aufbewahren des wasserreichen Oxydhydrats unter Wasser. Das Hydrat $(Fe_2O_4H_2)_2 . H_2O$ oder $Fe_2O_6H_6 + Fe_2O_3$ ist im *Limonit* enthalten und bildet sich beim Rosten von Eisen in lufthaltigem Wasser, durch Fällen eines Eisenoxydsalzes mit Alkali aus heisser Lösung oder beim Trocknen des wasserreicheren Oxydes im Vacuum. Der *Gelbeisenstein,* welcher im unreinen Zustande im Wiesen- und Raseneisenstein vorkommt, enthält das nach der Formel $Fe_2O(OH)_4 = Fe_2O_3 + 2H_2O$ zusammengesetzte Hydrat.

Ausser diesen in Wasser *unlöslichen* Eisenhydroxyden gibt es auch in Wasser *lösliche* Hydroxyde. Ein lösliches Eisenoxydhydrat *(Dialysirtes Eisenoxyd)* bildet sich nach GRAHAM, wenn man eine Auflösung von Eisenhydroxyd in Eisenchlorid oder salpetersaurem Eisenoxyd der Dialyse unterwirft. Es diffundiren die Salze und die beigemengte freie Säure, im Dialysator bleibt ein in Wasser lösliches Eisenhydroxyd als eine dunkelrothe Flüssigkeit zurück. Diese lässt sich zwar durch Eindampfen etwas concentriren, gerinnt aber dann beim Stehen zu einer rothen gallertartigen Masse von Eisenhydroxyd. Auch freies Alkali oder Alkalisalze, Schwefelsäure oder feste organische Säuren bringen die Lösung des Eisenhydroxyds zum Gerinnen. Das dialysirte Eisenhydroxyd ist als Arzneimittel angewendet worden. S. *Ferrum oxydatum solubile hydratum.* Auch die wässerige Lösung des essigsauren Eisenoxyds wird im Dialysator nicht unwesentlich zersetzt; es bleibt im Dialysator eine Flüssigkeit zurück, welche auf 94 Th. Eisenoxyd noch 6 Th. Essigsäure enthält.

Ein lösliches Eisenoxydhydrat, ein *Metaferrihydroxyd* der Formel $Fe_2 H_2 O_4$, bildet sich nach PÉAN DE ST. GILLES, wenn man die kalt bereitete Lösung von Eisenoxydhydrat in Essigsäure erhitzt und dann mit concentrirter Salzsäure oder Salpetersäure oder Schwefelsäure versetzt. Der entstehende rothbraune körnige Niederschlag trocknet auf porösen Platten zu einem glänzenden, braunen Firniss ein, welcher sich in reinem Wasser zu einer im auffallenden Lichte trüben, im durchfallenden Lichte rothbraunen geschmacklosen Flüssigkeit auflöst. Concentrirte Salpetersäure oder Salzsäure, auch geringe Mengen schwefelsaurer Salze scheiden das Oxyd aus diesen Lösungen ab. Anscheinend dasselbe Hydroxyd entsteht nach SCHEURER-KESTNER durch Erhitzen der wässerigen Lösung des basisch salpetersauren Eisenoxyds in geschlossenen Röhren auf 100° während längerer Zeit. Nach KRECKE findet in säurefreien wässerigen Lösungen von Eisenchlorid beim Erwärmen in Folge Dissociation die Zersetzung des Eisenchlorids unter Entwickelung von Salzsäure in die GRAHAM'sche Modification des löslichen Eisenhydroxyds statt. Die Flüssigkeit färbt sich dunkel und scheidet auf Zusatz von Salzen Eisenhydroxyd ab, bei sehr verdünnten Lösungen des Eisenchlorids ($^1/_{16}$—$^1/_8$ Procent) genügt zu dieser Zersetzung schon die Lufttemperatur, bei concentrirteren Lösungen findet sie erst beim Erhitzen über 100° statt.

Das Eisenoxydhydrat verbindet sich mit Säuren zu *Eisenoxydsalzen*. Auch mit Metalloxyden vereinigt es sich; es sind Verbindungen des Eisenoxydes mit Metalloxyden bekannt, welche sich in ihrer Zusammensetzung dem Eisenoxyduloxyd, $Fe_2 O_3 . Fe O$, an die Seite stellen, z. B. Eisenoxydkalk, $Fe_2 O_3 . Ca O$, Eisenoxydbaryt, $Fe_2 O_3 . Ba O$.

Eine eigenthümliche Verbindung bildet das Eisenoxydhydrat mit Zucker bei Gegenwart von Alkali, das sogenannte *Eisensaccharat*, *Eisenzucker (Ferrum oxydatum saccharatum)*. Dieses bereitet man 1. nach HORNEMANN in folgender Weise: „In einen aus 8 Th. grob gepulvertem schwefelsaurem Eisenoxyd bereiteten Liq. Ferri sulfur. oxydati, frei von Oxydulsalz, trägt man unter beständigem Umrühren 8 Th. grob gepulvertes, rohes krystallisirtes kohlensaures Natron ein und fügt nach Aufhören der Kohlensäure-Entwickelung schnell 6 Th. Zuckerpulver hinzu. Die so entstandene dicke rothbraune Masse ist dann mit so viel concentrirter Natronlauge unter fortwährendem Umrühren zu versetzen, bis dieselbe eine flüssige Beschaffenheit angenommen hat, und dann noch auf dem Wasserbade zu erwärmen, bis sie völlig klar geworden ist. Die so erhaltene Eisensaccharatlösung wird dann durch Auskrystallisirenlassen des grössten Theiles des vorhandenen schwefelsauren Natrons von diesem befreit, und diese Lösung zur Abscheidung des Saccharats in siedendes Wasser gegossen. Der gesammelte Niederschlag (das eigentliche Saccharat) wird noch so lange ausgewaschen, bis die ablaufende Flüssigkeit nur noch schwach alkalisch reagirt und dieselbe anfängt, eine bräunliche Färbung anzunehmen, oder 2. nach der Ph. Germ. II. dadurch, dass man Eisenchloridlösung mit Zucker vermischt, mit reinem Natriumcarbonat fällt, den entstandenen Niederschlag in Natronlauge von bestimmtem Gehalt löst und vor dem Fällen dieser Lösung mittelst siedendem Wasser zur besseren Abscheidung Natriumbicarbonat zusetzt. Die nach diesen Vorschriften dargestellten eigentlichen Saccharate (nicht die Mischungen dieser mit Zucker, als welche das Ferrum oxydatum sacch. der Ph. Germ. aufzufassen ist) bilden, sowie sie aus ihren Lösungen durch Kochen des Wassers gefällt werden, schwere, krystallinische braune Niederschläge, welche nach dem Trocknen bei gewöhnlicher Temperatur eben solche Pulver liefern. Das Eisensaccharat besitzt einen süssen, kaum eisenhaften Geschmack und löst sich in 5 Th. Wasser zu einer rothbraunen Flüssigkeit. Auf Zusatz von nur wenig eines neutralen Salzes der Chlor-, Jod- und Bromwasserstoffsäure, der Jodsäure, Schwefelsäure, Salpetersäure und Phosphorsäure, auch von geringen Mengen mancher Pflanzenalkaloide scheidet sich schon in der Kälte, rascher beim Erwärmen, rothbraunes Eisenoxydhydrat ab. Die Lösungen der phosphorsauren, kohlensauren und bernsteinsauren Alkalien bewirken in der Lösung des Eisensaccharats keine Fällung, Ferrocyan-

kalium ruft keine Fällung von Berlinerblau, Rhodankalium keine blutrothe Färbung von Rhodaneisen hervor. Dagegen wird sämmtliches Eisen auf Zusatz von Schwefelammonium abgeschieden und ruft Gerbsäurelösung eine schwache blauschwarze Färbung hervor. Während nach den Untersuchungen früherer Forscher das Eisensaccharat als eine Verbindung von Eisensaccharat und Natronsaccharat angenommen wurde, hat kürzlich W. STROHMEYER nachgewiesen, dass das Eisensaccharat wirklich eine den übrigen Saccharaten (s. d.) analoge Zusammensetzung besitzt, und zwar gleich dem Baryum- und Calciumsaccharat ($C_{12}H_{22}O_{11} . BaO$ und $C_{12}H_{22}O_{11} . CaO$, respective $C_{12}H_{22}O_{11} . 2 CaO$ und $C_{12}H_{22}O_{11} . 3 CaO$) als ein Additionsproduct anzusehen ist, dem nur wechselnde Mengen Natriumoxyd beigemengt sind, welche vollständig abhängig sind von dem Auswaschen des Präparates. Die Zusammensetzung des Eisensaccharats wird je nach dem schärferen oder weniger scharfen Trocknen eine wechselnde sein, da zum Theil wasserärmere Hydroxyde gebildet werden. Weiter fand STROHMEYER, dass eine gewisse Menge Natriumoxyd bei Gegenwart von Zucker, zur Löslichkeit des Saccharats unbedingt erforderlich ist. Die Zusammensetzung verschiedener Eisensaccharate fand STROHMEYER folgendermassen:

	I	II
Zucker . . . . =	5.01 Procent	7.71 Procent
Eisenhydroxyd ($Fe_2(OH)_6$) . . . =	95.10 „	92.02 „
Natriumoxyd (Na_2O) . . . . . . =	0.06 „	0.38 „

Das officinelle Präparat der Ph. Germ. II. ist als ein Gemenge des eigentlichen Saccharats mit Zucker anzusprechen. Dasselbe kann nicht als einheitliches Product angesehen werden, sondern ist ein je nach Art und Weise der Bereitung, je nach der Grösse des Zuckerzusatzes ein in seiner Zusammensetzung sehr wechselndes Product. Es lässt sich daher für dieses keine Formel aufstellen. — S. auch *Ferrum oxydatum saccharatum*.

Eisensäure, H_2FeO_4, ist im freien Zustande bislang nicht dargestellt worden; sie zerfällt bei der Abscheidung aus ihren Salzen sofort in Eisenhydroxyd und Sauerstoff. Das Kaliumsalz der Säure wird beim Erhitzen von Eisenfeile mit der doppelten Menge Salpeter oder auch durch Einleiten von Chlor in Kalilauge, in welcher frisch gefälltes Eisenhydroxyd suspendirt ist, dargestellt. Das Oxyd löst sich in dem letzteren Falle, in dem die Flüssigkeit purpurroth wird, aus welcher man das Salz durch Eindampfen im Vacuum in kleinen rothen Krystallen erhalten kann.

H. Beckurts.

Eisenpeptonat. Eine zu subcutanen Injectionen besonders geeignete Eisenlösung, welche (nach der Ph. Centralhalle, XXIII, 230) folgendermassen hergestellt wird: Zu einer Lösung von 5.0 trockenem Pepton in 50.0 destillirtem Wasser werden 12.0 einer völlig säurefreien Eisenchloridlösung, welche 27.5 wasserfreies Eisenchlorid enthält (spec. Gew. 1.260), zugefügt. Das hierdurch entstehende Coagulum wird gelöst durch Zusatz einer Lösung von 5.0 Ammoniumchlorid in 50.0 Wasser. Hierauf werden noch 75.0 Glycerin zugesetzt und mit destillirtem Wasser bis auf 200.0 verdünnt. Durch Zusatz einiger Tropfen Aetzammoniak wird die Flüssigkeit sehr schwach alkalisch gemacht und enthält dann 0.005 g metallisches Eisen im Cubikcentimeter. Eine derartige schwach alkalische oder selbst neutrale Eisen-Peptonatlösung gibt mit Ferrocyankalium keinen blauen Niederschlag, thut dieses jedoch sofort beim Ansäuern mit einigen Tropfen Salzsäure.

Eisenpräparate. Unter diesem Namen begreift die moderne Medicin (und Pharmacie) nicht sowohl die Salze und sonstigen chemischen Verbindungen des Eisens, als vielmehr alle diejenigen Eisenmittel, welche sich durch gute Wirkung, leichte Verdaulichkeit und Wohlgeschmack auszeichnen und zumeist in der Gestalt von Specialitäten auftreten. Sie werden unter Pilulae, Syrupus, Vinum etc. weitere Erwähnung finden.

Eisenquellen, s. Mineralwässer.

Eisensäuerlinge heissen diejenigen natürlichen Mineralwässer, welche neben Ferrocarbonat viel freie Kohlensäure, im Uebrigen aber wenig mineralische Bestandtheile enthalten. Ueber Darstellung der künstlichen Eisensäuerlinge s. Mineralwässer.

Eisensafran, Crocus Martis, ein alter, aus den Zeiten der Alchemie herstammender Name für das in seiner Farbe dem Safran ähnliche Ferrum oxydatum fuscum.

Eisensalmiak, s. unter *Ammonium chloratum ferratum* und unter *Eisenchlorid.*

Eisensalze.

α) Eisenoxydulsalze.

Arsenigsaures Eisenoxydul, $Fe_3(AsO_3)_2$ (?), grünlich weisser Niederschlag, welcher beim Vermischen einer Eisenvitriollösung mit arsenigsaurem Ammon entsteht.

Arsensaures Eisenoxydul, $Fe_3(AsO_4)_2 + 6\,H_2O$, entsteht in Form eines weissen Niederschlages beim Vermischen von Eisenvitriollösung mit arsensaurem Ammon.

Chlorsaures Eisenoxydul entsteht durch Doppelzersetzung von Eisenvitriol mit Baryumchlorat.

Kieselsaures Eisenoxydul. Ferrosilicate kommen sehr häufig in der Natur vor, meist in Form von Doppelsilicaten. — S. *Silicate.*

Kohlensaures Eisenoxydul, $FeCO_3$. Findet sich in der Natur in farblosen, gelben bis gelbbraunen hexagonalen Krystallen als *Spateisenstein;* in unreinerem Zustande auch als *Sphärosiderit.* Gelöst findet es sich in den natürlichen Eisenwässern, den sogenannten Stahlquellen oder Eisensäuerlingen als saures Salz. Durch Fällen von Eisenoxydulsalzlösungen mit kohlensauren Alkalien erhält man einen flockigen, weissen Niederschlag ($FeSO_4 + Na_2CO_3 = Na_2SO_4 + FeCO_3$), welcher sich an der Luft rasch unter Abgabe von Kohlendioxyd schmutzig grün färbt und allmälig in Eisenhydroxyd übergeht. $3\,FeCO_3 + O + x\,H_2O = Fe_3O_4 + x\,H_2O + 3\,CO_2$ und $2\,Fe_3O_4 + O + 9\,H_2O = 3\,Fe_2(OH)_6$.

Diese Zersetzung kann man durch Fällen in der Siedehitze unter Ausschluss der Luft vermeiden. Dieselbe Zersetzung erfährt das in den natürlichen Eisenwässern gelöste Ferrocarbonat beim Stehen derselben an der Luft. Durch Zusatz von Zucker wird die Haltbarkeit des Ferrum carbonicum erhöht. — S. *Ferrum carbonicum saccharatum.*

Phosphorsaures Eisenoxydul. Als Vivianit findet sich das normale Orthophosphat, $Fe_3(PO_4)_2 + 8\,H_2O$, in der Natur in Form blauer monokliner Säulen oder in faserigen oder erdigen Massen. Aus einer Lösung von Ferrosulfat fällt Dinatriumphosphat einen weissen, an der Luft graublau werdenden Niederschlag, welcher getrocknet als *Ferrum phosphoricum* arzneiliche Verwendung findet. Das Salz besitzt nach Debray eine der Formel $Fe_2H_2(PO_4)_2$ entsprechende Zusammensetzung. Es ist unlöslich in Wasser, löslich in verdünnten Säuren und Ammoniak. Ein Salz der Formel $FeHPO_4$ entsteht nach Scheele durch Lösen von Eisen in Phosphorsäure oder durch Einwirkung von concentrirter (48procentiger) Phosphorsäure auf fein vertheiltes Eisen. Aus der bei dem letzten Processe erhaltenen Lösung scheiden sich beim Concentriren in einer Wasserstoffatmosphäre Krystalle der Formel $FeHPO_4 + H_2O$ ab, welche sich an der Luft leicht oxydiren. — S. auch *Ferrum phosphoricum.*

Phosphorsaures Eisenoxydul-Ammon, $NH_4FePO_4 + H_2O$, entsteht als grünlicher, flockiger, in Wasser unlöslicher, in verdünnten Säuren löslicher Niederschlag durch Mischen von Eisenchlorür, Dinatriumphosphat und Ammoniak.

Pyrophosphorsaures Eisenoxydul, $Fe_2P_2O_7$. Weisser, an der Luft bald grün, dann braun werdender Niederschlag, welcher sich durch Vermischen von Eisenoxydulsalzen und Natriumpyrophosphat bildet.

Salpetersaures Eisenoxydul, $Fe(NO_3)_2 + 6\,H_2O$. Wenig beständiges, sich leicht unter Bildung von basischem salpetersaurem Eisenoxyd zersetzendes Salz, welches

durch Auflösen von Schwefeleisen in Salpetersäure von geringerem spec. Gew. als 1.12, auch durch Zersetzung von schwefelsaurem Eisenoxydul mit Baryumnitrat entsteht.

Schwefelsaures Eisenoxydul, Ferrosulfat, Eisenvitriol, $FeSO_4 + 7 H_2O$. Der rohe Eisenvitriol wird als Nebenproduct bei verschiedenen chemischen Operationen gewonnen, z. B. bei der Alaunfabrikation aus Alaunschiefer, bei der Entwickelung von Schwefelwasserstoff aus Schwefeleisen und Schwefelsäure. Aus dem gerösteten Schwefelkies und den bei der Schwefelsäurefabrikation sich ergebenden schwefelärmeren, abdestillirten Kiesen lässt sich leicht Eisenvitriol darstellen, indem man diese längere Zeit an der Luft liegen lässt und die Masse auslaugt, sobald sich durch Oxydation reichliche Mengen Ferrosulfat gebildet haben. Dieser so gewonnene rohe Eisenvitriol ist kein reines schwefelsaures Eisenoxydul, sondern enthält meist grössere oder geringere Mengen von Magnesium-, Mangan-, Zink-, Kupfer-, Aluminium- und Eisenoxydsulfat.

Reiner Eisenvitriol wird durch Auflösen von Eisen in verdünnter Schwefelsäure und Eindampfen der erhaltenen Lösung unter möglichstem Ausschluss der atmosphärischen Luft oder Eingiessen der wässerigen Eisensulfatlösung in 90procentigen Alkohol dargestellt.

Durchsichtige, blaugrüne Krystalle des monoklinen Systems oder, wenn durch Alkohol gefällt, ein bläulich weisses Krystallmehl, zusammengesetzt nach der Formel $FeSO_4 + 7 H_2O$, löslich in 1.43 Th. Wasser bei 15°, unlöslich in Alkohol und Aether. Bei 100° entweichen 6 Moleküle Wasser, das letzte Molekül entweicht erst über 300°.

Das wasserfreie Salz ist weiss und färbt sich auf Zusatz von Wasser wieder grün. Beim Erhitzen über 300° entweicht schweflige Säure, es bildet sich Eisenoxydsulfat, welches sich bei noch höherer Temperatur in Eisenoxyd und Schwefelsäureanhydrid zerlegt. Das Salz, namentlich im feuchten Zustande, auch die wässerige Lösung oxydiren sich leicht unter Bildung von gelbbraunem, basischem Eisenoxydsulfat. — S. *Ferrum sulfuricum, Ferrum sulfuricum alcoholisatum* und *Ferrum sulfuricum siccum.*

Schwefelsaures Eisenoxydulammonium (MOHR'sches *Salz*), $FeSO_4 . (NH_4)_2 SO_4 + 6 H_2O$, bildet grüne luftbeständige, monokline Krystalle, welche sich in 4 Th. kaltem, leichter in heissem Wasser lösen. Wird dargestellt durch Krystallisirenlassen der Lösung äquivalenter Mengen Eisenoxydul- und Ammoniumsulfats. Man löst 100 Th. Eisenoxydulsulfat und 48 Th. Ammoniumsulfat unter Zusatz von 1 Th. reiner Schwefelsäure in 200 Th. heissen Wassers, filtrirt die Lösung und stellt sie zur Krystallisation bei Seite. Durch Abdampfen der Mutterlauge von diesen Krystallen kann eine zweite Krystallisation erzielt werden. Die Krystalle halten sich unverändert an der Luft; sie dienen häufig zur Einstellung des Titers von Kaliumpermanganatlösungen. Das Molekulargewicht des Salzes 392 ist das siebenfache des Eisens.

Schwefligsaures Eisenoxydul. Bei Einwirkung von wässeriger, schwefliger Säure auf Eisen entsteht neben unterschwefligsaurem Eisenoxydul Ferrosulfit, $2 Fe + 3 SO_2 = FeSO_3 + FeS_2O_3$.

Beim Eindunsten scheidet sich zunächst das Sulfit ab, welches nach FORDOS und GÉLIS die Zusammensetzung $FeSO_3 + 3 H_2O$, nach KÖNE $2 (FeSO_3) + 5 H_2O$ besitzen soll.

Unterschwefligsaures Eisenoxydul, FeS_2O_3, scheidet sich aus der Mutterlauge von dem schwefligsauren Eisenoxydul bei dem Eindampfen im Vacuum ab. Grünlichblaue, an der Luft sich rasch oxydirende Krystalle.

β) Eisenoxydsalze.

Arsenigsaures Eisenoxyd. Gelbbraune, in starken Mineralsäuren lösliche, in Essigsäure unlösliche Masse, welche beim Schütteln einer wässerigen Lösung von arseniger Säure mit frisch gefälltem Eisenhydroxyd entsteht und nach der Formel $4 Fe_2O_3, As_2O_3 + 5 H_2O$ zusammengesetzt ist. Beim Trocknen und Glühen des arsensauren Eisenoxyduls bildet sich nach WITTSTEIN das *arsenigsaure*

Eisenoxyduloxyd, $6\,FeO, 3\,Fe_2O_3 . 4\,As_2O_3 + 32\,H_2O$ als ein in Wasser unlösliches, in Salzsäure mit goldgelber Farbe lösliches Salz.

Arsensaures Eisenoxyd. Das Mineral *Scorodit* ist normales arsensaures Eisenoxyd, $Fe_2(AsO_4)_2 + 4\,H_2O$. Durch Fällen von Eisenchlorid mit Dinatriumarsenat entsteht ein weisser, beim Erhitzen unter Verlust von Wasser roth werdender Niederschlag, der in Ammoniak und Salpetersäure löslich ist und nach WITTSTEIN die Zusammensetzung $2\,Fe_2(H\,As_4\,O_4)_3 + 9\,H_2O$ besitzt.

Basische Arsenate finden sich ferner in der Natur. Der *Eisensinter* ist $2\,Fe_2(AsO_4)(OH)_3 + 9\,H_2O$, *Pharmakosiderit* ist $Fe_2(AsP)_2O_8 + Fe_2(As.P)O_4(OH)_3 + 6\,H_2O$.

Essigsaures Eisenoxyd, s. unter *Ferrum aceticum* und *Liq. Ferri acetici*.

Citronensaures Eisenoxyd, s. unter *Ferrum citricum oxydatum*.

Citronensaures Eisenoxydammon, s. unter *Ferrum citricum ammoniatum*.

Kieselsaure Eisenoxyde finden sich meist im Verein mit anderen Silicaten häufig im Mineralreiche. — S. *Silicate*.

Kohlensaures Eisenoxyd. Die Zusammensetzung der bei der Wechselwirkung von Eisenchloridlösung mit Alkalicarbonaten entstehenden Niederschläge ist nicht genau bekannt.

Phosphorsaures Eisenoxyd. Das normale orthophosphorsaure Eisenoxyd entsteht als gelblichweisser, in Mineralsäuren löslicher, in Essigsäure unlöslicher Niederschlag beim Vermischen von Eisenoxydsalzlösungen mit Dinatriumphosphat. — S. *Ferrum phosphoricum oxydatum*.

Ein *saures Phosphat*, $Fe_2(PO_4)_2 + H_3PO_4$, entsteht in kleinen rosarothen Krystallen beim Auflösen von Eisenhydroxyd in einer concentrirten Lösung von Phosphorsäure und Abdampfen der Lösung. Ein *saures Phosphat*, $Fe_2(PO_4)_2 + 2\,H_3PO_4 + 5\,H_2O$, bildet sich beim Eindampfen einer Lösung des normalen Phosphats in überschüssiger Phosphorsäure oder bei langsamer Oxydation des Eisenoxydulsalzes an der Luft.

Ein *basisches Eisenoxydphosphat* ist der *Grüneisenstein*, $Fe_2(OH)_3PO_4$.

Pyrophosphorsaures Eisenoxyd, $(Fe_2)_2(P_2O_7)_3$, bildet sich beim Fällen von Eisenchlorid mit pyrophosphorsaurem Natrium als gelblichweisses Pulver. — S. *Ferrum pyrophosphoricum*. Der Niederschlag des pyrophosphorsauren Eisens löst sich in einer Lösung von pyrophosphorsaurem Natrium unter Bildung eines Doppelsalzes: *Pyrophosphorsaures Eisenoxydnatrium*, $Fe_4(P_2O_7)_3 + 2\,Na_4(P_2O_7)$, auf. Dieses Salz findet arzneiliche Verwendung. — S. *Ferronatrium pyrophosphoricum*.

Salpetersaures Eisenoxyd, $Fe_2(NO_3)_6 + 18\,H_2O$, bildet sich durch Auflösen von Eisen in einer Salpetersäure von 1.352 spec. Gew., bis das spec. Gewicht der Lösung auf 1.5 gestiegen ist. Beim Erkalten dieser Lösung scheiden sich farblose, durchsichtige Krystalle aus, welche die oben angegebene Zusammensetzung besitzen. Bei Anwendung eines Ueberschusses an Eisen entstehen basische Salze, bei Verwendung verdünnterer Säuren Gemische von Eisenoxydul- und Oxydsalzen.

Schwefelsaures Eisenoxyd, $Fe_2(SO_4)_3$. Der in Chile vorkommende *Coquimbit* ist $Fe_2(SO_4)_3 + 9\,H_2O$ und bildet hexagonale, tafelförmige Krystalle. Man stellt das Eisenoxydsulfat durch Oxydation von schwefelsaurem Eisenoxydul mit Salpetersäure bei Gegenwart von Schwefelsäure dar. 100 Th. Eisenoxydulsulfat löst man in einer geräumigen Porzellanschale in 100 Th. destillirten Wassers und 17.5 Th. reiner concentrirter Schwefelsäure, erhitzt sodann die Lösung im Sandbade zum Kochen und fügt nach und nach 30 Th. oder so viel Salpetersäure hinzu, bis das Eisenoxydulsalz in Oxydsalz verwandelt ist: $6\,FeSO_4 + 3\,H_2SO_4 + 2\,HNO_3 = 3\,Fe_2(SO_4)_3 + 2\,NO + 4\,H_2O$.

Ist dieses der Fall, so nimmt die anfangs in Folge der Verbindung des Eisenoxydulsalzes mit dem Stickoxyde braunschwarz gefärbte Flüssigkeit plötzlich unter

Aufschäumen und Bildung rother Dämpfe von Stickdioxyd eine braunrothe Färbung an. Auch kann man das Ende der Oxydation an der Bildung von Turnbullsblau erkennen, welches in der mit Wasser verdünnten Eisenlösung auf Zusatz von Ferricyankaliumlösung so lange entsteht, als Eisenoxydulsulfat zugegen ist. Beim Eindampfen der Lösung hinterbleibt das Eisenoxydsulfat als wasserfreie, weisse krystallinische Masse zurück, welche an der Luft zu einem gelbrothen Syrup zerfliesst.

Basische Sulfate entstehen bei Einwirkung von Sauerstoff der Luft oder von Salpetersäure auf Ferrosulfat bei Abwesenheit von freier Schwefelsäure oder bei Einwirkung einer geringeren Menge Ammoniak auf die Lösung des neutralen Salzes, als zur Zerlegung desselben in schwefelsaures Ammon und Eisenhydroxyd erforderlich ist, weiterhin durch Zusatz von kohlensaurem Kalk zu der Lösung des neutralen Salzes, bis der entstehende Niederschlag nicht mehr verschwindet und darauffolgender rascher Filtration.

Aus basischem Eisenoxydsulfat bestehen auch die Mineralien: *Copiapit, Fibroferrit, Raimondit* etc. — S. auch *Liquor Ferri sulfurici oxydati.*

Schwefelsaures Eisenoxydammonium, $Fe_2(SO_4)_3(NH_4)_2SO_4 + 24H_2O$. Mit den Salzen der schwefelsauren Alkalien liefert das Eisenoxydsulfat Doppelsalze der Formel $Fe_2(SO_4)_3 + M_2SO_4 + 24H_2O$, die sogenannten Eisenalaune. Das wichtigste unter diesen Eisenalaunen ist der Eisenammonalaun, welcher sich durch Mischen von Eisenoxydsulfat- und Ammoniumsulfatlösung und Abdampfen dieser Lösung bildet. Amethystfarbene, durchsichtige, octaëdrische Krystalle, an der Luft verwitternd und bei 15° in 3 Th. Wasser löslich. Die Lösung zersetzt sich in der Kälte, schneller in der Wärme unter Abscheidung von basisch schwefelsaurem Eisenoxyd. Wird in der Analyse bei der volumetrischen Bestimmung des Silbers mittelst Rhodankaliumlösung als Indicator benutzt. — S. *Ferrum sulfuricum oxydatum ammoniatum.* H. Beckurts.

Eisenschaum ist der beim Auflösen von kohlenstoffhaltigem Eisen in verdünnten Säuren zurückbleibende Kohlenstoff, welcher sich als schwarzgraue schaumige Masse (Graphit) auf der Oberfläche abscheidet.

Eisenschwärze. 1. Eine Lösung von Eisen in rohem Holzessig, Oxydul neben Oxyd enthaltend, welche als Eisenbeize (s. d.) dient. 2. Ein grob- oder feinkörniges Gemisch von Galläpfeln, Eisenvitriol und Blauholzextract in verschiedenen Procentverhältnissen; dient zum Schwarzfärben und ist stellenweise ein flotter Handverkaufsartikel.

Eisenschwamm wird das aus den Eisenerzen direct hergestellte schmiedbare Eisen genannt. Nach Eames (D. R.-P. 35205) wird das Erz mit Graphitstücken gemischt, ohne Zuschlag auf die Gicht gegeben und die Gicht mit einer Lage von Graphitklumpen bedeckt. Dann wird reducirt; zuerst wird 5—7 Stunden auf 800 bis 1100° und dann noch 1—2 Stunden auf 1100—1400° erhitzt. Die Masse kann direct zu Schmiedeeisen verarbeitet werden. Nach Ebert (D. R.-P. 35833) werden Erz und Kohle gepulvert, mit Zuschlägen zusammengemischt und, mit Wasserglas zu einem Brei angerührt, in einem Flammenofen behandelt. Der Wasserglaszusatz soll die Kohle vor allzu schnellem Verbrennen schützen, so dass erst dann ein Verbrennen derselben eintritt, wenn das Erz in's Glühen geräth. Nach letzterem Verfahren soll bei der Reduction das austropfende kohlenstoffhaltige Eisen sich in flüssigem Zustande von der Schlacke absondern. — Die poröse graphit- oder kohlenhaltige Masse wurde eine Zeit hindurch zu Filtern, Eisenschwammfiltern, verwendet, welche zur Reinigung des Trinkwassers von stickstoffhaltigen organischen Stoffen etc. an Stelle der üblichen Kohlenfilter dienen sollten; diese Filter haben sich indessen nicht bewährt und sind wieder ausser Gebrauch gesetzt; siehe auch pag. 632. Ganswindt.

Eisenschwarz. 1. Feinkörniger Graphit zum Schwärzen von Gusseisen, z. B. Ofenthüren. 2. Fein zertheiltes Antimon, durch Ausfällen aus

einer Antimonlösung durch Zink erhalten; dient zum Bronziren von Zinkguss, von Gypsfiguren und solchen von Papiermaché, welche dadurch das Aussehen von blankem Stahl erhalten.

Eisenseife. Die fettsauren Salze des Eisenoxyduls und des Eisenoxyds, welche durch Fällen der Eisenoxydul- und Eisenoxydsalze mit Seifenlösung erhalten werden, bezeichnet man als Eisenseifen. — S. unter *Medicinische Seifen* und *Ferrum oleïnicum*.

Eisensublimat ist das in kleinen metallglänzenden, grauschwarzen, dunkelroth durchscheinenden Krystallflittern sublimirende wasserfreie Eisenchlorid. Es bildet sich beim Leiten von trockenem Chlorgas über glühenden Eisendraht und findet sich in solcher Gestalt im Krater von Vulcanen.

Eisensulfocyanide, Eisensulfocyanür, $Fe(CNS)_2$. Grüne monokline Krystalle von der Zusammensetzung $Fe(CNS)_2 + 3H_2O$ von bitterem tintenartigem Geschmacke, leicht in Wasser, Alkohol und Aether löslich. Wird durch Auflösen von metallischem Eisen in möglichst concentrirter Sulfocyanwasserstoffsäure und Abdampfen bei Abschluss der Luft dargestellt.

Eisensulfocyanid, $Fe_2(CNS)_6$. Dunkelbraunrothe, metallglänzende Würfel, in Wasser, Alkohol und Aether leicht löslich. Die wässerige Lösung ist blutroth, verdünnt rothgelb, entfärbt sich bei Abschluss der Luft im Lichte, färbt sich aber bei Luftzutritt wieder roth. Zur Darstellung des Salzes zieht man ein Gemenge von 1 Mol. neutralem wasserfreiem Eisenoxydsulfat mit 6 Mol. Rhodankalium mit Alkohol aus und verdampft das Filtrat über Schwefelsäure. Die Bildung des Salzes beim Zusammentreffen der wässerigen Lösung von Eisenoxydsalzen mit Sulfocyanalkalimetall wird in der Analyse zur Erkennung der Eisenoxyd- und Sulfocyansalze benutzt.

H. Beckurts.

Eisensulfurete, *Eisensulfür, Halbschwefeleisen*, Fe_2S. Entsteht durch Glühen des Ferrosulfats im Wasserstoffstrome, wobei sich schweflige Säure, Schwefelwasserstoff und Wasser bilden: $2FeSO_4 + 6H_2 = Fe_2S + SO_2 + 6H_2O$ und $4FeSO_4 + 15H_2 = 2Fe_2S + SO_2 + H_2S + 14H_2O$.

Dunkelgraues, magnetisches Pulver, in verdünnten Säuren unter Entwickelung gleicher Volumina Wasserstoffgas und Schwefelwasserstoff löslich. Das von Arfoedson beschriebene Achtel-Schwefeleisen ist ein Gemenge von Eisensulfür mit Eisen.

Eisenmonosulfid, Einfach Schwefeleisen, FeS. Kommt als *Troilit* in vielen Meteorsteinen vor. Eisenfeile und Schwefel, mit Wasser befeuchtet, vereinigen sich schon bei gewöhnlicher Temperatur zu Eisenmonosulfid, schneller vollzieht sich die Bildung desselben beim Erhitzen beider Elemente. Ein Gemenge von 3 Th. Eisen und 2 Th. Schwefel erhitzt man in einem bedeckten Tiegel zum ruhigen Schmelzen, hält die Masse einige Zeit in ruhigem Fluss und giesst sie auf eine kalte Eisenplatte aus.

Schwere, krystallinische metallglänzende Masse von grauer bis grauschwarzer Farbe. Es verändert sich bei gewöhnlicher Temperatur an der Luft nicht, auch nicht, wenn es bei Luftabschluss selbst bis zur Weissgluth erhitzt wird. Bei Luftzutritt mässig erhitzt, verwandelt es sich in Eisenoxydulsulfat, stark geglüht bildet sich Eisenoxyd und Schwefligsäureanhydrid.

In verdünnter Salzsäure und Schwefelsäure löst es sich zu Eisenchlorür oder Eisenoxydulsulfat unter Entwickelung von Schwefelwasserstoff.

Ein *hydratisches Schwefeleisen* bildet sich als schwarzer voluminöser Niederschlag, wenn Eisenoxydulsalzlösungen oder Eisenoxydsalzlösungen durch Alkalisulfide zersetzt werden. Aus den Eisenoxydsalzlösungen fällt ein Gemisch von Eisensulfür und Schwefel: $FeCl_2 + (NH_4)_2S = FeS + 2NH_4Cl$. — $Fe_2Cl_6 + 3(NH_4)_2S = 2FeS + S + 6NH_4Cl$.

Amorphes, schwarzes, in fein vertheiltem Zustande grünes Pulver, welches in geringer Menge in Wasser löslich, an der Luft sich rasch unter Wärmeentwicke-

lung und Bildung von Eisenoxydhydrat und freiem Schwefel oxydirt und sich in Säuren rascher als das geschmolzene Schwefeleisen löst. Das dichte geschmolzene Schwefeleisen wird zur Darstellung von Schwefelwasserstoff benutzt.

Eisensulfürsulfid, $Fe_3 S_4$, die dem Eisenoxyduloxyd analog zusammengesetzte Verbindung, kann als eine Verbindung von Eisensulfür, $Fe S$, mit Eisensesquisulfid, $Fe_2 S_3$, angesehen werden. Es soll sich beim Glühen von Eisenoxyduloxyd in trockenem Schwefelwasserstoff als eine metallglänzende, graugelbe Masse, welche magnetisch ist, bilden. Eine Verbindung von $5 Fe S + Fe_2 S_3$ und $6 Fe S + Fe_3 S_4$ ist der in der Natur vorkommende *Magnetkies*, ähnlich zusammengesetzte Verbindungen werden durch Glühen von Eisen mit überschüssigem Schwefel bis zum Schmelzen der Masse oder durch Glühen von Eisensesquioxyd oder Schwefelkies in bedeckten Tiegeln erhalten.

Eisensesquisulfid, *Anderthalbfach Schwefeleisen*, $Fe_2 S_3$. Graugelbe oder grünlich-gelbe Masse, welche entsteht, wenn man Einfach Schwefeleisen mit Schwefel mengt und das Gemisch zur schwachen Rothgluth erhitzt, oder wenn man Schwefelwasserstoff bei 100° über Eisensesquioxyd leitet. Verdünnte Säuren zersetzen es unter Bildung von Eisenoxydulsalz, Schwefelwasserstoff und Wasserstoffsupersulfid. Beim Glühen eines Gemisches von Eisenoxyd und Schwefel erhält man Verbindungen von Eisensesquioxyd und Eisensesquisulfid in verschiedenen Verhältnissen. Mit Schwefelkupfer vereinigt sich das Eisensesquioxyd zu $Cu S + Fe_2 S_3$ und $(Cu_2)_3 Fe_2 S_6$, d. i. *Kupferkies* und *Buntkupfererz*.

Zweifach Schwefeleisen, *Eisenbisulfid*, $Fe S_2$. Findet sich in der Natur als *Schwefelkies* oder *Pyrit* und als *Speerkies* oder *Wasserkies*.

Der Schwefelkies oder Pyrit findet sich in messinggelben, regulären würfelförmigen Krystallen, auch in kugel- oder nierenförmigen Massen. Der Wasserkies, auch Strahlkies bildet graugelbe rhombische Prismen, welche sich, abweichend von dem Pyrit an feuchter Luft zu schwefelsaurem Eisenoxydul oxydiren. Er bildet das hauptsächlichste Rohmaterial für die Schwefelsäurefabrikation und die Eisenvitriolgewinnung.

Künstlich kann man das Eisendisulfid durch schwaches Glühen von Eisen oder Eisensulfid mit Schwefel oder durch Erhitzen bei einer zwischen 100° und der Rothgluth liegenden Temperatur von Eisenchlorid, respective Eisenoxyd in einem Strome von Schwefelwasserstoff darstellen. Das so gewonnene Sulfid ist schwefelgelb, nicht magnetisch und oxydirt sich an der Luft bei Gegenwart von Feuchtigkeit.

H. Beckurts.

Eisentinctur, s. Tinct. Ferri acetici, T. Ferri chlorati, T. Ferri pomati etc.

Eisenwässer, natürliche und künstliche, s. Mineralwässer.

Eisenweinstein, s. *Tartarus ferratus* und *Tartarus ferratus purus*.

Eisenzucker, der officielle deutsche Name für Ferrum oxydatum saccharatum solubile.

Eisessig, s. Essigsäure.

Eismaschinen. Die Eismaschinen dienen entweder zur Herstellung künstlichen Eises oder zur Erzeugung von kalter Luft; letztere finden besonders in Brauereien Verwendung und sind eigentlich Kaltluftmaschinen. Die eigentlichen Eismaschinen sind entweder für continuirlichen Betrieb mit Dampf eingerichtet oder zur Herstellung kleinerer Mengen für Handbetrieb. Die Hauptbestandtheile eines solchen kleineren Apparates sind ein starker schmiedeeiserner cylindrischer Kessel, in welchem höchst concentrirte Ammoniaklösung erwärmt wird und ein cylindrischer, nach unten conisch verlaufender, doppelwandiger Condensator, welcher in einen Kübel mit kaltem Wasser taucht. Durch das Erwärmen wird das NH_3 in Freiheit gesetzt und in den Condensator getrieben, in welchem es sich in Folge der

Kühlung und des eigenen starken Druckes zu flüssigem Ammoniak verdichtet. Nun wird der Apparat in der Weise translocirt, dass der Kessel in den Kübel mit Wasser gestellt wird und der Condensator in's Freie zu stehen kommt. Damit hört zugleich die Abkühlung und der Druck im Condensator auf und das flüssige Ammoniak beginnt zu sieden. Der Siedepunkt des Ammoniaks liegt bei — 32°; die Ammoniakdämpfe werden von dem Wasser im Kessel wieder absorbirt. Das siedende Ammoniak bindet aber bei seiner Verflüchtigung eine sehr bedeutende Wärmemenge und entzieht diese seiner nächsten Umgebung. Setzt man nun in den inneren Hohlraum des Condensators ein Blechgefäss mit Wasser so, dass deren Wandungen sich berühren, so wird sehr bald der gesammte Inhalt des Blechgefässes in Eis verwandelt sein. Diese Apparate liefern 1—2 kg Eis per Stunde und verbrauchen für 5 kg Eis von — 40° 1 kg Holzkohle zur Verbrennung.

Von den Eismaschinen für stetigen Betrieb ist am bekanntesten die CARRÉ'sche Maschine, welche sich gleichfalls des Ammoniaks als Gefriermittel bedient. Auch das der Maschine zu Grunde liegende Princip ist dasselbe, nur wird die Ammoniakflüssigkeit durch Dampf erhitzt. Das Ammoniak macht also einen vollständigen Kreislauf durch und kann immer wieder benutzt werden; die Maschinen müssen aber sehr stark gearbeitet sein, da sie bedeutenden Druck auszuhalten haben. Die Maschinen sind wesentlich complicirter eingerichtet, als solche für kleinen Bedarf und haben eine Leistungsfähigkeit bis zu 500 kg Eis per Stunde.

Abweichend von den Maschinen nach dem System CARRÉ sind die LINDE'schen Maschinen, bei welchen das Ammoniakgas nicht durch Absorption wieder gewonnen, sondern durch Abkühlung und Druck abermals condensirt wird. Diese Maschinen bestehen aus zwei Pumpen, welche abwechselnd als Saug- oder Druckpumpen dienen. Verflüssigtes Ammoniak oder Schwefligsäureanhydrid wird durch die Saugpumpe in Gasform übergeführt und das abgesaugte Gas durch Druck wieder condensirt. Bei beiden Maschinen, der CARRÉ'schen (und der ähnlichen von PICTET) sowohl, als bei der LINDE'schen braucht die Construction eine minder feste zu sein, wenn statt des Ammoniaks eine Lösung von Ammoniakgas in Aether, oder (nach ROSSI) in Glycerin oder (nach TESSIÉ DU MOTAY) von schwefliger Säure in Aether oder Oxalsäureäther oder Schwefelsäuremethyläther verwendet wird.

Zu dem genannten System gesellt sich noch die Eismaschine von WINDHAUSEN, welche durch Wiederausdehnen zusammengepresster Luft Eis erzeugt. In einem dem Cylinder einer Dampfmaschine ähnlichen Cylinder wird Luft unter einem Druck von 2—4 Atmosphären comprimirt und dadurch bis auf + 30° erwärmt; diese comprimirte Luft wird in den Eiserzeuger gepresst und aus diesem behufs beschleunigter Ausdehnung mittelst Saugpumpe wieder abgesaugt; bei ihrer Wiederausdehnung auf 1 Atmosphäre erzeugt dieselbe eine Kälte von — 25° bis — 30°.

Die Verwendung der Eismaschinen hat trotz des hohen Anschaffungspreises (30000—35000 Mark) in neuester Zeit stetig zugenommen, und insbesondere für die heissen Klimate ist damit gewissermassen eine neue Aera angebrochen, weil dadurch der Brauereibetrieb in jenen Gegenden ermöglicht ist. So werden neuerdings auch Schiffe mit Eismaschinen ausgerüstet, wodurch der Import frisch geschlachteten Fleisches aus Südamerika und Australien in eine neue Phase tritt. In unseren Klimaten dienen die Eismaschinen besonders zur Concentrirung von Salzsoolen, so in der Stassfurter Industrie, zum Einengen des Meerwassers zur Salzgewinnung, vor Allem aber für Brauereizwecke, um in den Lagerkellern die für die Nachgährung erwünschte gleichmässige Temperatur von annähernd 6—7° zu erhalten.

Ganswindt.

Eisöl, ein hier und da gebräuchlicher Name für Acidum sulfuricum Anglicum. — **Eissalbe** ist Unguentum Plumbi. — **Eispomaden** heissen solche Pomaden, welche neben einem fetten Oel nur *Paraffin* oder *Cetaceum* enthalten und nach dem Zusammenschmelzen ohne zu rühren erkalten gelassen werden, so dass eine

hyaline, eisähnliche Masse resultirt. 15 Th. Paraffin und 85 Th. Ricinusöl geben einen guten Körper für Eispomade; das Parfüm muss der Mischung zugesetzt werden, so lange sie noch völlig flüssig ist.

Eisphosphorsäure, s. Phosphorsäure.

Eiweiss, thierisches, s. Albumine, Bd. I, pag. 194 und *Ova gallinacea.* — **Samen-Eiweiss,** s. Endosperm.

Eiweissfermente, s. Enzyme, Pepsin und Trypsin.

Eiweisskörper, s. Albuminkörper und Albumine, Bd. I, pag. 197 und 194.

Eiweisspapier, Albuminpapier, für photographische Zwecke. — S. Photographie.

Eiweisspepton, s. Peptone.

Eiweissstoffe, s. Albumine und Albuminkörper, Bd. I, pag. 164 und 197.

Eiweiss-Reagenspapier. Um die Eiweissprobe im Harn so handlich als möglich zu machen, wurde in neuerer Zeit folgende Eiweissprobe mit Hilfe von Filtrirpapierstreifen empfohlen. Auch wurde das Eiweissreagenspapier zugleich mit einem Zuckerreagenspapier (s. d.) für die Aerzte in den Handel gebracht. Für die Eiweissreaction mittelst Reagenspapier benöthigt man deren zwei, von denen das erstere dazu dient, den Harn mit einer Pflanzensäure anzusäuern, während das zweite das eigentliche Fällungsmittel des Eiweisses (Quecksilberjodkalium) enthält. Es wird demnach 1. soviel gutes dickes Filtrirpapier, als dem Bedarfe entspricht, mit einer concentrirten Lösung von Citronensäure getränkt und dann getrocknet; 2. eine entsprechende Menge Filtrirpapier mit einer etwa dreiprocentigen Lösung von Sublimat, der 12—15procentige Jodkaliumlösung hinzugefügt ist, durchtränkt und nachher getrocknet. Von den Streifen dieser beiden Papiere gibt man in den zu prüfenden Harn zuerst ein 2 cm langes Streifchen des Säurepapiers, schüttelt gut, um das Papier auszulaugen, hierauf fügt man ein gleich grosses Stück Quecksilberjodkaliumpapier hinzu und verfährt in gleicher Weise. Ist Eiweiss im Harne vorhanden, so entsteht ein voluminöser, flockiger Niederschlag. Die Fehlerquellen dieser Probe sind nun folgende: Auch schon im concentrirten eiweissfreien Harne können durch diese Reaction Niederschläge, aus Verbindungen der Harnsäure mit dem Quecksilberdoppelsalz bestehend, auftreten. Diese sind wohl in der Wärme löslich; jedoch wenn einmal bei der Reaction gekocht werden muss, dann ist die Kochprobe auf Eiweiss so einfach und so sicher, dass man sie jeder anderen Reaction vorziehen wird. Wohl hat man, um der Nothwendigkeit, den Harn kochen zu müssen, im Vorhinein auszuweichen, vorgeschlagen, einen an Harnsäure und harnsauren Salzen reichen Harn bis zur Hälfte zu verdünnen — und es ist diesbezüglich zu bemerken, dass durch die Verdünnung des Harnes die Schärfe der Probe keineswegs beeinträchtigt wird. Jedoch erhält man durch diese Probe nicht in gleicher Weise, wie dies bei der Kochprobe der Fall ist, zugleich einen Anhaltspunkt über die Menge des Eiweisses im Harn, denn es wird nur so viel Eiweiss gefällt, als der Menge des hinzugefügten Fällungsmittels entspricht. Wenn nun mit einem kleinen Streifen des Quecksilberjodkaliumpapieres die flockige Fällung auftritt und man sich nun damit zufrieden gibt, die Gegenwart von Eiweiss constatirt zu haben, so hat man keine Ahnung davon, dass auf weiteren Zusatz von 3 und 4 Stückchen dieses Papieres noch immer ein Niederschlag entstehen würde. Es ist also anzurathen, von beiden Papieren so lange kleine Stücke in den Harn zu geben, als nach dem Auslaugen derselben durch Schütteln immer wieder der Niederschlag sich vermehrt.

Loebisch.

El Molar in Spanien, unweit Madrid, besitzt Schwefelquellen.

Elaeagnaceae, eine Familie der *Thymelinae.* Baum- oder strauchartige, der gemässigten Zone der nördlichen Halbkugel angehörende Gewächse. Die Blätter und jungen Aeste aller Arten sind mit sternförmigen, glashellen, silberweissen oder bräunlichen Schüppchen besetzt, weshalb diese Gewächse in Parkanlagen eigenthümliche Farbencontraste hervorrufen. Der deutsche Name „Oelweiden" nimmt Bezug auf die Gestalt der Früchte und der Blätter. Erstere gleichen in etwas den Oliven, letztere den Blättern der Weiden. Charakter: Blüthen 2häusig oder vielehig. Perigon unterständig, 2- oder 4spaltig, innen gefärbt, in der Knospenlage klappig. Staubgefässe so viel oder doppelt so viel als Perigonzipfel. Fruchtknoten 1fächerig. Frucht eine von dem fleischig werdenden unteren Theil der Perigonröhre umgebene Nuss. Sydow.

Elaeïs, Palmengattung aus der Gruppe der *Cocoineae,* Unterfamilie *Ceroxylinae.* Der mässig hohe, dicke Stamm trägt an dornigen Stielen schmal gefiederte Blätter. Der ästige, in der Jugend flockig behaarte Blüthenkolben ist von zwei bleibenden Scheiden umgeben. Die ♂ Blüthen besitzen ein 6blätteriges Perigon in zwei Kreisen, 6 am Grunde verwachsene Staubgefässe und einen rudimentären Fruchtknoten. In den ♀ Blüthen ist der innere Perigonkreis mitunter mehrblätterig, aus dem 3fächerigen Fruchtknoten entwickelt sich eine 1samige Steinfrucht mit schwammigem oder ölreichem Fleisch.

Elaeïs guineensis L., die Oelpalme, besitzt einen bis 10 m hohen, geringelten Stamm mit sehr grossen (bis 5 m langen) Blättern, deren Basen sehr spät abfallen und dadurch dem Stamme ein charakteristisch geschupptes Aussehen verleihen. ♂ und ♀ Blüthen in getrennten Kolben auf demselben Stamme zwischen den Blattachseln. Die Fruchtkolben werden bis 50 kg schwer und tragen dichtgedrängt bis gegen 800 pflaumen- bis eigrosse orangefarbige, weichschalige Früchte mit knochenhartem, dreikantigem Kern.

Die Oelpalme ist im tropischen Afrika ausserordentlich verbreitet, und wird in neuerer Zeit, seitdem das Palmöl zu einem wichtigen Exportartikel wurde, auch cultivirt. Das Palmöl (s. d.) wird durch Auspressen des Fruchtfleisches, welches davon gegen 70 Procent enthält, schon an den Productionsorten gewonnen, das Palmkernfett wird aus den ebenfalls ölreichen (35—45 Procent) Samen in Europa dargestellt. J. Moeller.

Elaeocarpus, Gattung der *Tiliaceae.* — *E. copaliferus Retz.*, die Mutterpflanze des Manila-Copals und Piney-Talges, wird jetzt als *Vateria indica L.* zu den Dipterocarpeen gestellt.

Elaeokom, ein künstlicher Kautschuk; bereitet aus mit Salpetersäure gekochtem Leinöl, Kautschuk, Schwefel, Kreide, Bolus oder anderen derartigen Körpern, die zur Erreichung der Consistenz zugesetzt werden.

Eläopten heisst, im Gegensatze zum Stearopten, der auch bei niedriger Temperatur flüssig bleibende Antheil der ätherischen Oele.

Elaeosacchara (ἔλαιον, Oel und σάκχαρον, Zucker), Oelzucker. Man versteht hierunter Verreibungen von ätherischen Oelen mit Zuckerpulver, und zwar nach Ph. Austr. und Ph. Germ. im Verhältniss von 1 Tropfen Oel auf 2 g Zucker. Sie werden in der Regel als Geschmackscorrigens zu pulverförmigen Arzneimischungen, bisweilen auch in derselben Absicht als Zusatz zu Mixturen verordnet. In einigen Fällen, wie bei Elaeosaccharum Cinae etc. wird mit der Verabreichung von Oelzucker auch die specifische Wirkung des betreffenden ätherischen Oeles beabsichtigt.

Der Umstand, dass die Elaeosacchara gewissermassen als die feste Form zur Dispensation der ätherischen Oele betrachtet werden können, hat zu einer Erweiterung des Begriffes Elaeosaccharum in dem Sinne geführt, dass man auch Verreibungen von anderen durch Geruch ausgezeichneten Stoffen mit Zucker als Elaeosacchara bezeichnet hat. Es gehört hierher in erster Linie das Elaeosaccharum

Vanillae, eine Verreibung von 1 Theil Vanille mit 9 Theilen Zuckerpulver. Dasselbe wird am besten in der Weise bereitet, dass man die in kleine Querstückchen zerschnittene Vanille zuerst mit etwas Milchzucker in Stücken und einem Theile des Rohrzuckers, ebenfalls in Stücken, tüchtig zerstösst, absiebt, den Rückstand mit einem neuen Theile des Zuckers bearbeitet und so fort, bis nahezu Alles durch das Sieb abgegangen ist.

Die Oelzucker aus Orange und Citronen, die zur Herstellung von Punsch- oder Limonadesyrupen dienen sollen, werden besonders fein erhalten, wenn man die betreffenden Früchte auf Zucker in Stücken abreibt, so dass der Zucker mit dem in der Aussenschicht der Fruchtschale enthaltenen ätherischen Oele möglichst imprägnirt wird. Holdermann.

Elaïdin, das Triglycerid der Elaïdinsäure ist isomer mit dem Trioleïn. Man erhält Elaïdin durch Einleiten von salpetriger Säure, welche man z. B. aus Stärke und Salpetersäure entwickeln kann, in Trioleïn oder durch Schütteln dieses Glycerides mit rother Salpetersäure. Nach mehrstündigem Stehen ist die ganze Masse krystallinisch erstarrt. Reines Elaïdin ist rein weiss, schmilzt bei 38° und erstarrt bei 28°.

Die aus Olivenöl, Mandelöl oder Schweinefett erhaltenen Elaïdinmassen finden zur Herstellung einiger Salben (*Unguentum oxygenatum* und *Ung. citrinum*) pharmaceutische Anwendúng. Benedikt.

Elaïdinprobe. Diese zur Unterscheidung der trocknenden von den nichttrocknenden Oelen vielfach angewandte Prüfungsmethode beruht darauf, dass sich das flüssige Trioleïn bei Gegenwart von salpetriger Säure in das isomere feste Elaïdin verwandelt, während die Glyceride der Leinölsäure und ihrer Homologen flüssig bleiben.

Für die Ausführung der Probe gibt es viele verschiedene Vorschriften, die sich übrigens von dem ursprünglichen, zuerst von POUTET angegebenen Verfahren nur wenig unterscheiden:

Man löst 1 ccm Quecksilber in 12 ccm kalter Salpetersäure von 1.420 spec. Gewicht und schüttelt 2 ccm der frischen dunkelgrünen Lösung in einer weithalsigen Flasche mit 50 ccm des zu prüfenden Oeles durch 2 Stunden von 10 zu 10 Minuten gut durch, dann lässt man 24 Stunden an einem kühlen Orte stehen.

Olivenöl und Mandelöl geben eine harte Masse, während Leinöle, Hanföl, Nussöl, Mohnöl flüssig bleiben. Die anderen Oele liefern feste Ausscheidungen oder werden butterartig, pastenförmig etc.

Genauere Unterscheidungsmerkmale für die einzelnen Oele wollte man in der Zeitdauer, die die Oele zum Festwerden brauchen, und in den verschiedenen Färbungen finden, welche durch die Reaction hervorgerufen werden, doch darf man diesen Reactionen kein grosses Gewicht beilegen, da sich bei verschiedenen Proben desselben Oeles grosse Verschiedenheiten zeigen.

Die Elaïdinprobe ist durch das v. HÜBL'sche Jodadditionsverfahren (s. Fette) in den meisten Fällen entbehrlich geworden. Benedikt.

Elaïdinsäure, $C_{18}H_{34}O_2$. Wird aus der isomeren Oelsäure durch Einwirkung von salpetriger Säure gewonnen. Wenn die Masse erstarrt ist, wird sie mehrmals mit Wasser umgeschmolzen und zuletzt aus Alkohol krystallisirt.

Die Elaïdinsäure bildet grosse Blätter von Perlmutterglanz, die bei 44—45° schmelzen und unzersetzt destilliren.

Die Elaïdinsäure hat trotz vieler Vorschläge, sie für die Seifen- und Kerzenfabrikation zu verwenden, noch keine technische Anwendung gefunden.

Elaïn ist die in der Praxis gebräuchliche Bezeichnung der technischen Oelsäure (s. Oelsäure). Benedikt.

Elaïnsäure ist ein von Einigen gebrauchtes Synonym für Oelsäure (s. d.).

Elaïnseife. Die als Nebenproduct der Stearinkerzenfabrikation gewonnene technische Oelsäure (Oleïn, Elaïn) wird zum grössten Theile der Seifenfabrikation zugeführt. Die Verseifung kann mit Soda vorgenommen werden, doch zieht man des lästigen Schäumens halber meist vor, mit Aetznatron zu arbeiten.

Die Seifen sind gelblich bis bräunlichgelb gefärbt und besitzen nur einen verhältnissmässig geringen Wassergehalt (15—20 Procent), indem reinen Oelsäureseifen die Fähigkeit abgeht, grössere Wassermengen aufzunehmen. Benedikt.

Elaïometer von Gobley ist ein mit besonderer Scala versehenes Aräometer zur Bestimmung des specifischen Gewichts fetter Oele, um dadurch Verfälschungen zu entdecken (s. Oele).

Elaldehyd = Paraldehyd (s. d.).

Elaphomyces, Gattung der *Tuberacei.* Aus parasitisch lebendem Mycelium sich entwickelnde, knollenförmige Fruchtkörper mit derber, geschichteter Peridie, von dunkler Sporenmasse erfüllt und einem zartflockigen Capillitium durchzogen. Die kugeligen Sporen stehen zu 1—8 in kurzgestielten, kugeligen Schläuchen.

Elaphomyces granulatus Fr., Hirschtrüffel, ist hasel- bis wallnussgross, an der Oberfläche gelblich bis braun, stumpf warzig. Liefert *Boletus cervinus* (s. Bd. II, pag. 350).

Andere in Deutschland vorkommende Arten sind: *E. muricatus Fr.* mit spitzstacheligen Warzen; *E. variegatus Vitt.* mit orangefarbiger, eckig-warziger Peridie; *E. decipiens Vitt.* mit glatter Peridie.

Elaphrium, eine *Burseraceen*-Gattung Jacquin's, jetzt mit *Bursera Tr. et Pl.* vereinigt.

Elaphrium tomentosum Jqu. (Bursera tomentosa Triana et Planchon), ein Baum des tropischen Amerika, gilt als eine der Stammpflanzen des Tacamahaca-Harzes.

Elaps, eine zu den *Proteroglyphen* gehörige Gattung tropischer Giftschlangen, deren Gift einst homöopathisch verwendet wurde.

Elasticität (ἐλαύνειν, ziehen, treiben) ist jene Eigenschaft der Körper, vermöge welcher ihre Theilchen durch Einwirkung äusserer Kräfte aus der Gleichgewichtslage verschoben werden können, in ihre ursprüngliche Lage aber zurückkehren, wenn die verschiebenden Kräfte zu wirken aufhören.

Für hinreichend schwache Kräfte sind alle Körper elastisch, für jeden gibt es aber auch ein gewisses Maass der einwirkenden Kraft, bei dessen Ueberschreitung Formveränderungen auftreten, die auch nach dem Aufhören der Kraftwirkung noch andauern, wenn nicht überhaupt eine Trennung im Zusammenhang der Theile des Körpers eingetreten ist. Dauernde Veränderungen bringen bei langer Einwirkung auch solche Kräfte hervor, für welche sich bei kurzer Einwirkung der betreffende Körper als vollständig elastisch erweist.

Die grösste Verschiebung, welche die Theilchen eines Körpers ohne bleibende Veränderung desselben ertragen, nennt man Elasticitätsgrenze, die Grösse der Kraft aber, welche zu solchen Verschiebungen erforderlich ist, Elasticitätsgrösse.

Körper, bei welchen die Elasticitätsgrenze ausserordentlich niedrig liegt, ja zuweilen kaum bemerkbar ist, nennt man plastisch, wie Wachs, Lehm und andere. Im gewöhnlichen Leben bezeichnet man nur jene Körper als elastisch, deren Elasticitätsgrenze eine bedeutende ist, wie z. B. Stahl, Fischbein, Elfenbein, Schildpatt, Horn, Membranen u. dergl. Ein Körper, welcher durch Ueberschreitung der Elasticitätsgrenze eine dauernde Formveränderung erlitten, ist deshalb nicht unelastisch geworden, sondern hat nur eine andere, im Allgemeinen kleinere Elasticitätsgrenze und -Grösse erhalten. Bei zunehmender Deformation erfolgt schliesslich eine Trennung des Zusammenhanges. Körper, bei welchen eine solche Trennung schon eintritt, wenn die Elasticitätsgrenze auch nur sehr wenig überschritten

wird, bezeichnet man als spröde, wie beispielsweise rasch gekühltes Glas (Glasthränen, Bologneserfläschchen). Dehnbar sind Körper, deren Elasticitätsgrenze überschritten werden kann, ohne dass ihr Zusammenhang darunter leidet, wie z. B. Blei, Gold u. A. Ist eine grosse Kraft nothwendig, um eine kleine Verschiebung der Theile eines Körpers hervorzubringen, so spricht man von einem harten Körper, während bei den sogenannten weichen Körpern schon eine kleine Kraft relativ grosse Verschiebungen hervorruft. Doch kann ein weicher Körper immerhin elastisch sein (Kautschuk).

Die Verschiebung der Theile eines elastischen Körpers kann nun in verschiedener Weise erfolgen, und je nach der Art der Einwirkung unterscheidet man die Zug- oder Druckelasticität, die Biegungs- und Torsionselasticität.

Die Zug- oder Druckelasticität kommt zur Erscheinung, wenn eine Kraft einen Körper, der gewöhnlich die Stab- oder Cylinderform besitzt und an einem Ende befestigt ist, zu verlängern oder zu verkürzen sucht. Bezeichnet man mit Q den Querschnitt, mit L die Länge dieses Stabes, so muss die senkrecht zum Querschnitt wirkende Kraft P, welche eine bestimmte, innerhalb der Elasticitätsgrenze liegende Längenänderung l zu bewirken vermag, um so grösser sein, je grösser die beabsichtigte Längenänderung, je grösser der Querschnitt und je kleiner die Länge ist. Die Kraft ist also mit den bezeichneten Grössen durch die Gleichung: $P = E \frac{Q}{L} l$ verbunden, in welcher E eine von der Beschaffenheit des beanspruchten Körpers abhängige Constante, den sogenannten Elasticitätscoëfficienten oder Elasticitätsmodulus bedeutet. Derselbe ist numerisch dem reciproken Werth der Längenänderung gleich, welche die Krafteinheit an einem Stabe vom Querschnitt 1 und der Länge 1 bewirken kann. Man definirt ihn auch als jene Kraft, welche einen Stab vom Querschnitt 1 auf das Doppelte seiner Länge auszudehnen vermag, falls eine solche Deformation ohne Aenderung des Zusammenhanges und der Elasticitätsverhältnisse möglich wäre.

In manchen Substanzen, wie in Hölzern oder Krystallen, ändert sich der Elasticitätscoëfficient mit der Richtung, in welcher er bestimmt wurde. Von besonderer Wichtigkeit ist dieser Umstand für die optische Untersuchung der Krystalle, indem man ja in der Theorie der Doppelbrechung annimmt, dass der Aether selbst eine mit der Richtung variable Elasticität besitzt, sich also gleichsam wie ein krystallisirter Körper verhält. In solchen Fällen lässt sich die nach irgend einer Richtung vorhandene Elasticität nach den Werthen berechnen, welche sie nach drei ausgezeichneten, zu einander senkrechten Richtungen, den sogenannten Elasticitätsaxen besitzt. In den rechtwinkligen Krystallsystemen fallen die Elasticitätsaxen mit den krystallographischen Hauptaxen zusammen.

Bei der Ausdehnung eines stabförmigen Körpers durch eine äussere Kraft tritt gleichzeitig eine Verringerung des Querschnittes ein, jedoch so, dass während der Einwirkung der dehnenden Kraft das Gesammtvolumen grösser ist als im ursprünglichen Zustand.

Die Biegungselasticität tritt in Erscheinung, wenn z. B. ein Stab, der an einem Ende befestigt oder an beiden unterstützt ist, durch eine senkrecht gegen seine Längenaxe wirkende Kraft beansprucht wird. Die Grösse der Biegung, welche unter dem Einfluss dieser Kraft erfolgt, hängt wesentlich von der Art der Befestigung und Belastuug, sowie von der Gestalt des gebogenen Körpers ab, so dass sich einfache Regeln für ihre Berechnung nicht aufstellen lassen.

Die Torsionselasticität macht sich geltend, wenn ein stabförmiger, an einem Ende befestigter Körper an seinem freien Ende gedreht wird. Bei dieser Art der Beanspruchung ist stets die drehende Wirkung der Kraft dem Drehungswinkel proportional, ein Umstand, welcher die grosse Verwendbarkeit solcher Torsionswirkungen bei physikalischen Messapparaten begründet.

Was die Elasticität tropfbar flüssiger Körper anbelangt, so zweifelte man früher überhaupt an der Möglichkeit, das Volumen von Flüssigkeiten zu verkleinern, bis

sie von OERSTED und in noch strengerer Weise von REGNAULT experimentell nachgewiesen wurde.

Bei Gasen, welche überhaupt kein selbstständiges Volumen besitzen, kann man natürlich auch nicht mehr von Elasticität im gewöhnlichen Sinne des Wortes sprechen.

Als Ursache der Elasticität gelten die zwischen den einzelnen Theilchen eines Körpers wirkenden anziehenden und abstossenden Kräfte (s. Molecularkräfte), welche sich in den Gleichgewichtslagen der Moleküle gegenseitig aufheben. Tritt aber eine Verschiebung der kleinsten Theile ein, so gewinnen sofort je nach der Art dieser Verschiebung die einen oder die anderen Kräfte das Uebergewicht. Bei Ausdehnungen sind die anziehenden, beim Zusammendrücken die abstossenden Kräfte thätig, um die Theilchen wieder in ihre frühere Lage zurückzubringen. Bei dehnbaren oder plastischen Körpern kommen die Theilchen zwar nicht in ihre ursprüngliche Gleichgewichtslage, gerathen aber in eine andere, in der sie neuerdings verharren können.

Elasticitätskräfte treten uns vielfach im Leben entgegen. Sie dienen als Triebkräfte gespannter Federn in Uhrwerken, als Vergleichskräfte bei vielen Messinstrumenten, wie Dynamometern, Federwagen, Galvanometern u. a., ferner zur Beseitigung von Erschütterung und zur Schwächung von Stosswirkungen. Elasticität zeigt sich bei Verlängerungen und Verkürzungen der Muskeln, sie bewirkt das Abprallen der Körper beim Stosse, erzeugt und unterhält die tongebenden Schwingungen fester Körper, wie Stimmgabeln, Saiten u. dergl.; auch wird zur Erklärung der Lichtphänomene die Elasticität eines Mediums, des Aethers, herangezogen.

Pitsch.

Elastin gehört in die Gruppe der Albuminoide (s. d., Bd. I, pag. 202) und bildet den Hauptbestandtheil der im thierischen Bindegewebe überall vertheilten, im Nackenbande des Rindes am dichtesten angehäuften elastischen Fasern. Zur Reindarstellung des Elastins wird zerkleinertes Nackenband 3—4 Tage mit Wasser, dann mit 1procentiger Kalilauge, mit 10procentiger Essigsäure gekocht, mit 5procentiger Salzsäure kalt macerirt, hierauf mit Alkohol, dann mit Aether extrahirt, fein gepulvert und durch andauernde Extraction mit Aether von den letzten Resten Fett befreit. Es bildet ein gelblichweisses Pulver, das mikroskopisch die Formen der elastischen Fasern zeigt. Es wird von Pepsin und Salzsäure verdaut unter Bildung von Hemielastin, welches in kaltem Wasser löslich, beim Kochen seiner Lösungen flockig ausfällt, beim Erkalten sich wieder löst, und von Elastinpepton, welches sich von gewöhnlichem Eiweisspepton nicht wesentlich unterscheidet. Es ist frei von Schwefel, enthält 54 Procent Kohlenstoff, 7 Procent Wasserstoff, 16.39 Procent Stickstoff und Spuren von Asche. Bei der Spaltung durch Salzsäure liefert es Leucin, Glycocoll, Amidovaleriansäure, Tyrosin und Ammoniak, dagegen nicht: Glutaminsäure, Asparaginsäure und Schwefelwasserstoff, wodurch es sich von Eiweiss und Keratin scharf unterscheidet.

J. Mauthner.

Fig. 103.



Elateren, Schleuderer, heissen eigenthümliche, im Sporogonium der Lebermoose neben den Sporen sich entwickelnde Zellen mit spiralförmiger Verdickung. Ebenso heissen die spiraligen Bänder, welche die Sporen der Equisetaceen umwinden (Fig. 103).

Elaterin, $C_{20}H_{28}O_5$. Indifferenter Stoff in den Früchten von *Ecbalium Elaterium Rich.* Der ausgepresste eingedickte Saft der Früchte wird mit Alkohol ausgezogen, die Lösung mit Ligroin geschüttelt und dann verdampft. Sechsseitige Tafeln. Schmelzpunkt 200°. Unlöslich in Wasser, verdünnten Säuren und Alkalien; schwer löslich in Aether, leicht in Alkohol. — S. auch Elaterium.

Ganswindt.

Elaterinsäure ist identisch mit Ecbalin (s. d., Bd. III, pag. 576).

Elaterium, von RUPP aufgestellte Gattung der *Cucurbitaceae*, synonym mit *Ecbalium Rich.* (s. pag. 576).

Fructus Elaterii s. Ecbalii s. Cucumeris anserini s. Momordicae sind die ellipsoidischen, gegen 5 cm langen und halb so dicken, grünlichen, weichstacheligen, saftigen, 3fächerigen Beeren von *Ecbalium Elaterium Rich.*, der in den Mittelmeerländern heimischen Spritz- oder Eselsgurke. Bei der Reife trennt sich die Beere plötzlich von ihrem Stiele und in demselben Augenblicke werden durch die entstandene Oeffnung die Samen sammt dem Fruchtsafte herausgespritzt. Die Samen sind 4 mm lang, braun, glatt, flach und schmal berandet.

Das Fruchtmus der Springgurke schmeckt sehr bitter und schleimig. Es enthält als wirksamen Bestandtheil Elaterin, ausserdem einen amorphen Bitterstoff, Wein- und Citronensäure, eine eigenthümliche organische Säure, Zucker etc. (KÖHLER). Aus der ganzen Pflanze stellte WALZ noch vier nicht genauer bestimmte Körper dar: Prophetin, Ecbalin oder Elaterinsäure, Hydroelaterin und Elaterid.

Man sammelt die Früchte vor der völligen Reife (August), weil sie in diesem Zustande den höchsten Elateringehalt besitzen (0.7 Procent). Später nimmt derselbe ab und scheint endlich ganz zu verschwinden.

Die Früchte werden (Ph. Brit.) der Länge nach aufgeschnitten, der nach leichtem Pressen herausfliessende Saft wird durch ein Haarsieb gegossen und absitzen gelassen. Die überstehende Flüssigkeit wird abgegossen, der Bodensatz auf ein leinenes Filter gebracht und auf porösen Ziegeln bei gelinder Wärme getrocknet. Die Ausbeute erreicht kaum 0.2 Procent. Sie stellt schliesslich 2 mm dicke, leicht zerreibliche, grünlich- oder gelblichgrüne Kuchen dar, das sogenannte *Elaterium album s. anglicum*. Es schmeckt sehr bitter und scharf, denn es besteht zum grossen Theile (33.6 Procent, FLÜCKIGER) aus Elaterin und soll kein Amylum und keinerlei Gewebsreste enthalten. Mit Säuren darf es nicht aufbrausen und muss an kochenden Alkohol von 0.838 die Hälfte seines Gewichtes abgeben. Wird diese Lösung concentrirt und zu warmer Aetzkalilösung von 1.058 gesetzt, so müssen sich nicht weniger als 20 Procent Elaterin in farblosen Krystallen ausscheiden (Brit.). FLÜCKIGER fand in reinem Londoner Elaterium 8 Procent Asche.

Das Elaterium ist vorsichtig aufzubewahren: es ist ein sehr heftig wirkendes Drasticum, zugleich aber ein unzuverlässiges, weil sein Elateringehalt grossen Schwankungen unterworfen ist. Einzelgabe 0.005—0.05, 0.02 (Ph. Suec.).

Elaterium nigrum ist das aus dem Safte der zerquetschen Früchte durch Eindampfen gewonnene Extract. Es enthält viel weniger Elaterin, in der Regel kaum 5 Procent.

Verfälschungen wurden mit Calciumcarbonat und mit Amylum beobachtet. Das erstere verräth sich durch das Aufbrausen beim Uebergiessen mit Säuren; ein Zusatz von Stärke ist durch das Mikroskop leicht nachweisbar.

Elatine ist eine in Italien und dem südlichen Frankreich gebräuchliche Bezeichnung für *Aqua Picis* (nach DORVAULT durch Infundiren von 20 Th. besten norwegischen Theeres mit 1000 Th. kochenden Wassers, Erkaltenlassen und Filtriren der Flüssigkeit zu bereiten).

Elatopissa ist (nach LANDERER) ein in Griechenland sehr geschätztes Volksheilmittel gegen Lungenleiden etc. Es stellt die mastixähnlichen Harztropfen dar, welche aus den Zapfen verschiedener Abiesarten in den Monaten Juli und August ausschwitzen.

Elayle chlorata, Elaylchlorid, Elaylchlorür = Aethylenum chloratum.

Electuaria (von λείχειν, lecken, τὸ ἔκλειγμα, ein Brei zum Lecken), Latwergen. Die Latwerge ist eine Mischung pulverförmiger Substanzen mit Syrupen, Honig oder Pulpen zu einer Masse von musartiger Consistenz; die „Latwergenconsistenz“ gestattet die Anfertigung selbständig geformter Theile, wie Pillen oder Bissen,

nicht, ist aber zähe genug, um nicht vom Spatel abzulaufen. In selteneren Fällen treten an Stelle von Honig oder Syrup fette Oele und Balsam, z. B. Balsamum Copaivae. Behufs Bereitung von Latwergen werden die in Verwendung kommenden Pulver zuerst gemischt, dann wird nach und nach Honig, Syrup etc. hinzugegeben. Bei Herstellung grösserer Mengen Latwerge ist es dagegen zweckmässig, umgekehrt zu verfahren, das heisst die gut gemischten, wenn nöthig nochmals gesiebten Pulver dem Honig oder der Pulpa zuzusetzen. Vorräthig zu haltende Latwergen müssen, um sie vor Gährung zu schützen, während der Mischung oder nachträglich auf 65° bis 75° erhitzt werden.

Die Latwergen, von denen früher eine grosse Anzahl verschiedener Sorten in den Apotheken vorräthig gehalten wurden, sind gegenwärtig keine sehr beliebte Arzneiform mehr; die Ph. Austr. führt noch 3 Latwergen auf, die Ph. Germ. hat aber nur 1 Electuarium aufgenommen Bemerkt zu werden verdient noch, dass in Frankreich diejenigen Latwergen, welche Opium enthalten, „Opiats" heissen, dass jedoch vom französischen Publicum der Name Opiat vielfach auch von Latwergen anderer Art gebraucht wird.

Electuarium anthelminthicum, Wurmlatwerge. 5 Th. *Tubera Jalapae pulv.*, 15 Th. *Flores Cinae pulv.* und 15 Th. *Rhiz. Filicis pulv.* mit 65 Th. *Mel depuratum* zur Latwerge zu mischen. — **E. a. Hufeland.** 3 Th. *Radix Valerianae,* 2 Th. *Tubera Jalapae,* 8 Th. *Flores Cinae,* 6 Th. *Kalium tartaricum,* 15 Th. *Oxymel Scillae* und 20 Th. *Syrup. communis.*

Electuarium aromaticum (Ph. Austr.), Electuarium stomachicum. Die Pulver von je 100 Th. *Folia Menthae piperitae* und *Folia Salviae,* je 20 Th. *Radix Angelicae* und *Rhizom. Zingiberis,* je 10 Th. *Cortex Cinnamomi, Caryophylli* und *Nuces moschatae* werden mit q. s. (circa 600 Th.) *Mel depuratum* unter gelinder Erwärmung im Wasserbade zur Latwerge gemischt.

Electuarium aromaticum cum Opio, Electuarium anodynum, Theriaca (Ph. Austr.). Zu 120 Th. *Electuarium aromaticum* wird 1 Th. *Opium pulver.* gemischt.

Electuarium Balsami Copaivae compos., Electuarium antigonorrhoicum. 100 Th. *Balsamum Copaivae,* 150 Th. *Cubebae pulver.,* 50 Th. *Catechu pulver.* und 3 Th. *Oleum Menthae piper.* werden gemischt.

Electuarium dentifricium, Zahnlatwerge. Die Zahnlatwergen werden in der Weise bereitet, dass man ein beliebiges *Zahnpulver* mit so viel als nöthig *Mel depuratum* zur Latwerge mischt; zweckmässig ist ein Zusatz von *Glycerin* (etwa $^1/_4$ Th. vom Honig), welcher die Latwerge geschmeidig erhält. Wird die Zahnlatwerge sauer gewünscht, so ersetzt man den vierten Theil des Zahnpulvers durch höchst fein gepulverten *Weinstein*, soll sie aber alkalisch sein, durch *Natriumbicarbonat.*

Electuarium Diascordium, Diascordion, ist eine jetzt wohl kaum mehr gebräuchliche, dem Theriak ähnliche Composition (nach der Originalvorschrift *Herba Scordii* enthaltend, daher der Name) und kann im Handverkaufe durch diesen oder das Electuarium aromaticum ersetzt werden.

Electuarium Diatesseron, Diatesseronlatwerge. — S. Diatesseron, Bd. III, pag. 470.

Electuarium lenitivum, Electuarium aperiens, Electuarium eccoproticum (Elect. lenitivum Ph. Germ., s. Electuarium e Senna). In alle Pharmakopöen aufgenommen, jede gibt aber eine andere Vorschrift. Nach Ph. Austr. werden 300 Th. *Pulpa Tamarindorum,* 100 Th. *Roob Sambuci,* 50 Th. *Folia Sennae pulver.* und 50 Th. *Tartarus depur. pulver.* mit so viel als nöthig *Mel depur.* unter gelindem Erwärmen im Dampfbade gemischt. — **E. l. Londinense.** Unter

diesem Namen war in der alten Ph. Saxon. eine Latwerge officinell, die jetzt noch in Mitteldeutschland ein beliebter Handverkaufsartikel ist: In 60 Th. eines concentrirten *Decoctum Caricae* (1 : 4) werden 100 Th. *Saccharum* gelöst und dieser Flüssigkeit je 20 Th. *Pulpa Cassiae, Pulpa Prunorum* und *Pulpa Tamarindorum*, 10 Th. *Fructus Coriandri pulv.*, 2½ Th. *Radix Liquiritiae pulv.* und 20 Th. *Folia Sennae pulv.* hinzugemischt. — **E. I. Winther** besteht aus je 4 Th. *Manna, Pulpa Cassiae* und *Pulpa Tamarindorum*, 3 Th. *Tartarus depuratus pulv.*, 3 Th. *Folia Sennae pulv.* und 20 Th. *Syrupus Succi Citri.* Diese Latwerge nimmt sich sehr angenehm.

Electuarium e Senna, Electuarium lenitivum Ph. Germ. 10 Th. *Folia Sennae pulver.* werden mit 40 Th. *Syrupus simplex* und 50 Th. *Pulpa Tamarindorum* unter Erwärmen auf dem Dampfbade gemischt.

Electuarium Theriaca, Theriak, im Volksmunde „Dryakel". Die nachstehenden Notizen zur Geschichte des Theriak, dieses bis in unser Jahrhundert hinein hoch angesehenen Arzneimittels, sind dem sehr interessanten Buche von PETERS „Aus pharmaceutischer Vorzeit in Wort und Bild" entnommen: „Die wichtigste Rolle unter den Arzneimitteln spielten im Mittelalter zwei Latwergen, der Mithridat und Theriak. Beide waren ursprünglich nur als Gegengifte berühmt, bekamen später jedoch bedeutenden Ruf als Arzneien gegen alle ansteckenden Krankheiten. Die erstgenannte Latwerge war eine Mischung, welche Mithridates Eupator, König von Pontus, erfunden hatte. Bekanntlich hatte derselbe eine grosse Furcht vor Vergiftung, beschäftigte sich daher viel mit Toxikologie und stellte an Verbrechern und an sich selbst allerlei Versuche mit den verschiedensten Giften an und nahm täglich eine Portion Gift und Gegengift zu sich. Hierdurch gewöhnte sich seine Natur so sehr an die Gifte, dass das Gift, welches er stets bei sich trug und welches er, als er durch Pompejus völlig geschlagen war, einnahm, nicht wirkte und er sich daher, um seinem Sieger nicht lebend in die Hände zu fallen, von einem seiner Soldaten tödten liess. Unter den hinterlassenen Papieren des besiegten Königs fand Pompejus neben anderen medicinischen Abhandlungen auch die Vorschrift zu der damals schon berühmten Latwerge. Er liess diese in die Sprache der Römer übersetzen und nützte dadurch, wie PLINIUS schreibt, der Gesellschaft nicht weniger als dem Staate durch seinen Sieg. Ursprünglich war das Recept zum Mithridat nicht sehr zusammengesetzt, dasselbe wurde später jedoch von DAMOKRATES, einem Leibarzte des Kaisers Nero, abgeändert, und diese Vorschrift, welche 55 Bestandtheile enthält, ist von VALERIUS CORDUS in das Nürnberger Dispensatorium (vom Jahre 1546) aufgenommen.

„Auch ANDROMACHUS, ein anderer Leibarzt des Nero, unterzog die Vorschrift des Mithridat einer Verbesserung und vermehrte die Anzahl der Mischtheile desselben noch bedeutend. Als Hauptsache fügte er Schlangenfleisch hinzu und gab angeblich nach der Schlange — Tyrus — seiner Latwerge den Namen Tyriak oder Theriak (richtiger dürfte die Ableitung von θήρ [wildes Thier], das heisst ein Mittel gegen giftige Thiere, sein), welchen er mit einem Gedichte, das die sämmtlichen Bestandtheile aufzählt, dem Kaiser widmet. Der Theriak des ANDROMACHUS ging in alle Dispensatorien über. Selbst in der Ph. Germ. I. war er noch zu finden; allerdings waren seine 64 Bestandtheile, mit welchen er in dem Dispensatorium des CORDUS noch stolz auftrat, auf 12 zusammengeschrumpft.

„Neben dem Ruf, welchen der Theriak sich schon bei den Römern erworben hatte, übernahm es auch die christliche Mythe, das Ansehen desselben noch zu erhöhen und es spielte in Folge dessen die alte berühmte Latwerge des ANDROMACHUS bis in unser Jahrhundert hinein eine sehr wichtige Rolle in der Medicin. Die Anfertigung des Theriaks war in früheren Zeiten eine feierliche Staatshandlung; alle für den Theriak bestimmten Ingredientien mussten wochenlang vorher in unzerkleinertem Zustande öffentlich ausgestellt werden. Besonderer Berühmtheit erfreute sich der venetianische Theriak, nächstdem der in Nürnberg

bereitete. Die letzte feierliche öffentliche Anfertigung von „Theriaca Coelestis, das ist der wegen seiner göttlichen Tugenden also gerühmte himmlische Theriak“, geschah in Nürnberg im Jahre 1754 in der Kugelapotheke.“

Zur Zeit befinden sich Vorschriften zu Theriak noch in vielen Pharmakopöen, die Präparate der Ph. Gall. und Ph. Hisp. bestehen sogar noch aus 56, beziehungsweise 74 Ingredientien. Die Ph. Austr. hat den Theriak durch Electuarium aromaticum cum Opio (s. d.) ersetzt, die Ph. Germ. II. aber hat denselben nicht wieder aufgenommen. Die Vorschrift der Ph. Germ. I. lautet: 6 Th. *Radix Angelicae,* 4 Th. *Rad. Serpentariae,* je 2 Th. *Rad. Valerianae, Bulbi Scillae, Rhizoma Zedoariae* und *Cortex Cinnamomi,* je 1 Th. *Fructus Cardamomi, Myrrha* und *Ferrum sulfuricum,* sämmtliche Artikel fein gepulvert, werden mit 72 Th. *Mel depuratum* gemischt und zuletzt 1 Th. *Opium pulver.,* welches vorher einen Tag lang mit 3 Th. *Xereswein* macerirt wurde, hinzugegeben. Der nach dieser Vorschrift bereitete Theriak enthält in 100 Theilen 1 Th. Opium. In dem für den Handverkauf bestimmten Präparat — und Theriak ist ja fast ausschliesslich Handverkaufsartikel geworden — pflegt man das Opium ganz wegzulassen.

G. Hofmann.

Elektricität nennt man die Ursache eines eigenthümlichen Zustandes der Körper, in welchem sie insbesondere die Fähigkeit besitzen, leichte Körper anzuziehen und nach der Berührung wieder abzustossen. Der Name rührt von der griechischen Bezeichnung des Bernsteins (ἤλεκτρον) her, an dem man diese Eigenschaft schon im Alterthume wahrgenommen hatte. In viel höherem Grade als an Bernstein bemerkt man sie an einer Glasröhre, nachdem dieselbe der Länge nach mit einem Lederfleck gerieben wurde, an dessen befetteter Oberfläche KIENMAYER'sches Amalgam (2 Th. Quecksilber, 1 Th. Zinn, 1 Th. Zink) haftet. Alle Körper können durch Reibung in diesen Zustand, den sogenannten elektrischen, versetzt werden, wenn dies auch bei manchen nur durch Anwendung gewisser, später zu erörternder Massregeln gelingt. Die Reibung wird als Elektricitätsquelle bei Elektrisirmaschinen (s. d.) benützt.

Ein elektrischer Körper kann durch Berührung seinen Zustand auf einen anderen, nicht elektrischen, übertragen. Manche Stoffe, wie Glimmer, Kalk, Schwefel, trockene Gase, Harze, Kautschuk, Seide, fette Oele, nehmen dabei den elektrischen Zustand sehr langsam und nur an der Berührungsstelle an, verlieren ihn aber auch nicht, wenn irgend eine ableitende Ursache an einem anderen als dem Berührungspunkte einwirkt. Man nennt solche Substanzen Dielektrica oder auch schlechte Leiter der Elektricität im Gegensatze zu den guten, die wie Metalle, Kohle, Säuren, Salzlösungen und der thierische Körper die Elektricität leicht annehmen und über ihre ganze Oberfläche verbreiten, dieselbe aber verlieren, wenn an irgend einem Punkt der Oberfläche eine Ableitung stattfindet. Soll ein guter Leiter seinen elektrischen Zustand behalten oder durch Reibung in denselben versetzt werden, so muss er allseitig von schlechten Leitern umgeben, isolirt sein, weshalb man für schlechte Leiter auch den Ausdruck Isolatoren gebraucht. Zwischen guten und schlechten Leitern lässt sich keine scharfe Grenze ziehen, indem Körper von allen möglichen Stufen der Leitungsfähigkeit für Elektricität vorkommen.

Es gibt zwei Arten des elektrischen Zustandes, bei deren Zusammentreffen eine Verminderung oder gänzliche Vernichtung der elektrischen Wirkung eintritt. Glas mit Amalgam gerieben nimmt den einen, Harz mit Pelzwerk gerieben den anderen Zustand an. Da sich beide Elektricitätsarten in ihrer Wirkung beeinträchtigen, also in einem Gegensatze stehen, bezeichnet man die eine, und zwar nach allgemeiner Annahme die Elektricität des mit Amalgam geriebenen Glases, als positiv und folgerichtig die andere als negativ (+ E, — E).

Gleichartig elektrische Körper stossen sich ab, ungleichartig elektrische ziehen sich an, in beiden Fällen mit einer Kraft, die dem Product der wirkenden elektrischen Mengen proportional, dem Quadrate ihrer Entfernung umgekehrt

proportional ist, wobei man sich die Menge des Wirkenden je in einem Punkte vereinigt denkt. Die Anziehungs- und Abstossungserscheinungen dienen als sicherstes Kennzeichen für den elektrischen Zustand eines Körpers. Man verwendet sie daher auch in den zu solchen Prüfungen dienenden Apparaten, den Elektroskopen und Elektrometern (s. d.). Aus der Abstossung der gleichnamigen Elektricitäten erklärt sich auch die Erscheinung, dass leichte, ursprünglich unelektrische Körper nach der Anziehung durch einen elektrischen wieder abgestossen werden, da in Folge der Berührung ein Theil der Elektricität auf den angezogenen Körper übergegangen ist.

Ein elektrischer Körper A kann schon durch Einwirkung aus der Ferne einen gut leitenden, unelektrischen, isolirten Körper B elektrisiren, wobei die dem Körper A zugewendete Seite von B ungleichnamige, die abgewendete gleichnamige Elektricität zeigt. Entfernt man den elektrischen Körper, so tritt in dem von ihm beeinflussten wieder der unelektrische Zustand ein. Berührt man aber den Körper B, während er noch unter dem Einflusse von A steht, so zeigt sich B nach der Entfernung von A ungleichnamig elektrisch in Bezug auf A. Es konnte also durch die Berührung nur die gleichnamige, nicht aber die ungleichnamige Elektricität abgeleitet werden und man sagt deshalb, es sei die letztere von der in A befindlichen gebunden worden. Ist A in die Ferne gerückt, dann wird auch diese auf B gebundene Elektricität wieder frei, d. h. ableitbar. In Bezug auf Fernwirkung unterscheiden sich gebundene und freie Elektricität nicht. Die gleichzeitige Entwicklung beider Elektricitäten in einem unelektrischen Körper durch Fernwirkung eines elektrischen nennt man Elektrisirung durch Vertheilung oder durch Influenz. Wie in diesem, so treten in jedem anderen Falle von Elektricitätserregung beide Arten von Elektricität und in gleicher Menge auf. Bei der Reibung z. B. erlangt immer der reibende Körper die eine, der geriebene die andere Art von Elektricität. In der Elektrisirung durch Vertheilung findet auch die Anziehung unelektrischer Körper durch elektrische ihre Erklärung, indem die dem elektrischen Körper näherliegende Seite ungleichnamig elektrisch und daher angezogen wird, während die gleichnamige Elektricität der abgekehrten Seite sich durch Ableitung entfernt.

Was den Sitz des elektrischen Zustandes anbelangt, so wurde experimentell festgestellt, dass dieser nur an der Oberfläche, nicht im Innern leitender Körper liegt. Hierbei ordnet sich die Elektricität so an der Oberfläche an, dass sie auf keinen Punkt im Innern eine vertheilende Wirkung ausübt. Man bezeichnet als Dichte der Elektricität in einem bestimmten Punkt der Leiteroberfläche das Verhältniss der Elektricitätsmenge auf einem sehr kleinen Flächenstückchen in dem betrachteten Punkte zum Flächeninhalt dieses Stückchens. Auf der Oberfläche einer elektrisirten Kugel ist die Dichte in allen Punkten gleich, bei ungleichmässig gekrümmten Körpern aber an den stärker gekrümmten Stellen grösser als den weniger gekrümmten. An sehr stark gekrümmten Stellen, wie Spitzen, Ecken, Kanten, kann auch die Dichte ausserordentlich gross werden. In Folge der Abstossung gleichartiger Elektricitäten haben dieselben das Bestreben, sich von der Oberfläche der Körper zu entfernen, woran sie nur durch den umgebenden Isolator gehindert werden. Man nennt dieses Bestreben elektrische Spannung und nimmt als Maass für dieselbe die Kraft an, mit welcher sich jene Menge, die als Einheit zur Messung von Elektricitätsmengen angenommen wurde, von dem betrachteten Punkte der Oberfläche zu entfernen sucht. Spannung und Dichte stehen in engem Zusammenhange. Steigt in allen Punkten der Oberfläche eines Leiters die Dichte der Elektricität auf das 2-, 3-, 4fache, so steigt gleichzeitig die Spannung auf das 4-, 9-, 16fache des ursprünglichen Betrages. Ausserordentlich gross ist nach dem früher Gesagten die Spannung an Spitzen. Da nun jeder Isolator überhaupt nur bis zu einem gewissen Grad der Spannung isolirt, so vermag kein Isolator die Entfernung der Elektricität aus Spitzen und Kanten zu verhindern. Auch ist ein mit Spitzen versehener Körper nicht im Stande,

Elektricität von merkbarer Spannung aufzunehmen. Aber selbst ein allseitig gut abgerundeter, isolirter, elektrischer Körper verliert nach einiger Zeit seinen elektrischen Zustand, welche Erscheinung man als Zerstreuung der Elektricität bezeichnet. Sie tritt insbesondere bei Körpern, die mit Luft in Berührung stehen, ein. Man nahm früher an, dass die Lufttheilchen als leichte Körperchen angezogen und dann wieder abgestossen würden, wobei sie einen Theil der Elektricität des Körpers fortführen. Gegenwärtig lässt sich aus einschlägigen Experimenten der Schluss ziehen, dass die stets in der Luft vorhandenen Staub- und Wassertheilchen die Ursache der Elektricitätszerstreuung abgeben.

Stehen sich zwei ungleichartig elektrische Körper gegenüber, und ist die Spannung auf beiden grösser als der zwischen ihnen liegende Isolator zu ertragen vermag, so erfolgt durch den Isolator hindurch ein Ausgleich der Elektricität in Gestalt eines Funkens, der von grösserem oder geringerem Geräusch begleitet ist. Erfolgt der Ausgleich entgegengesetzter Elektricitäten nicht durch einen Isolator, sondern in einem guten Leiter, so kommt ein elektrischer Strom zu Stande (s. Galvanismus).

Mittel zur Elektricitätserregung sind: Mechanische Einwirkung wie Reibung, Druck (insbesondere bei Krystallen), Spaltung, ferner Berührung (s. Galvanismus), Induction (s. d.), Wärme (s. Thermoelektricität), chemische Action und der Lebensprocess (s. Galvanismus).

Ueber das Wesen der Elektricität ist man noch vollständig im Dunkel. Zur Erklärung der elektrischen Fundamentalerscheinungen stellte SYMMER (1759) die sogenannte dualistische Hypothese auf, vermöge welcher in allen Körpern zwei unwägbar feine Stoffe, die positiv und negativ elektrische Materie, vorhanden und mit den oben erwähnten anziehenden und abstossenden Kräften begabt sind. In unelektrischen Körpern finden sich beide in gleicher Menge vor, und sie können sich in allen Körpern mit grösserer oder geringerer Leichtigkeit bewegen. Nach der von FRANKLIN (1747) aufgestellten unitarischen Hypothese gibt es blos eine Elektricitätsmaterie, deren Theilchen sich gegenseitig abstossen, aber von den Theilchen wägbarer Stoffe angezogen werden. Im unelektrischen Zustand enthalten die Körper eine bestimmte Menge dieses Stoffes. Eine Vermehrung derselben macht den Körper positiv, eine Verminderung negativ elektrisch. Gegenwärtig sind beide Ansichten in den Hintergrund getreten und man nimmt allgemein an, dass ebenso wie Licht und Wärme auch die Elektricität ein Bewegungszustand ist, obwohl sich weder über die Art der dabei vorkommenden Bewegung, noch über den Träger derselben etwas Bestimmtes aussprechen lässt. Pitsch.

Elektrisches Licht. Die freie positive oder negative Elektricität breitet sich strömend auf alle Körper aus, welche dieselbe zu leiten vermögen. Diese Leitungsfähigkeit ist für die verschiedenen Stoffe eine sehr ungleiche. Sobald die Grenze derselben durch zu grosse Intensität des Stromes überschritten wird, so setzt sich der nicht mehr geleitete Theil der Elektricität in Wärme um und, wenn die Schwingungen der letzteren die nöthige Geschwindigkeit erlangt haben, in Licht. Nicht nur der Stoff, sondern auch die Gestalt eines leitenden Körpers sind hierfür maassgebend, indem die Leitungsfähigkeit proportional dem Querschnitte des Leiters zu- und abnimmt. Es werden daher auch Körper aus gut leitender Substanz, aber von geringem Querschnitte, z. B. ein dünner Platindraht, durch einen entsprechend starken Strom zum Glühen und Leuchten gebracht. Hiervon wird in der Chirurgie bei der Galvanokaustik und zur Beleuchtung innerer Körpertheile Anwendung gemacht.

Zum Zwecke der Beleuchtung dienen besser schlechtere Leiter, z. B. die Kohle, welche, durch den Strom weissglühend gemacht, das in der Industrie und in der Wissenschaft so vielseitig verwendete elektrische Licht ausstrahlt. Man unterscheidet das Bogenlicht und das Glühlicht. Das erstere, von blendendem Glanze und bläulich weisser Farbe, vermag grosse Räume tageshell zu erleuchten,

wirft aber dunkle und scharf begrenzte Schatten, da die Strahlen von einem Punkte ausgehen und nicht wie das in der ganzen Atmosphäre zerstreute Sonnenlicht von allen Seiten wirken. Es entsteht durch das Weissglühen der Kohlenspitzen bei der Herstellung des elektrischen Flammenbogens zwischen denselben. Der letztere, aus einer ununterbrochenen Reihe gerader und curvenförmiger, die Atmosphäre durchbrechender Funken bestehend, leuchtet schwach dagegen. Die aus schwer verbrennlicher graphitartiger Gaskohle bestehenden Kohlenspitzen verbrennen dennoch bei dieser hohen Temperatur und entfernen sich dadurch von einander. Dadurch wird der Widerstand für den Strom grösser, der Flammenbogen schwächer, erlischt endlich und mit ihm das Glühen der Kohlenspitzen. Es ist daher wesentlich, um eine ununterbrochene gleichmässige Lichtausstrahlung zu erhalten, dass die Kohlenspitzen stets in gleicher Entfernung von einander bleiben. Dieses ist auf verschiedene Weise durch zum Theil complicirte und sinnreiche mechanische Vorrichtungen versucht und erreicht worden, indem die eine bewegliche Kohle entweder durch Gewichtsbelastung oder durch ein Uhrwerk oder in Gestalt eines Solenoids*) der anderen fest stehenden Kohle im Maasse des Verbrauches genähert wird. Das Bogenlicht erfordert einen sehr starken Strom, welcher entweder durch zahlreiche galvanische Elemente oder durch elektrodynamische Maschinen gewonnen wird, deren Rotation ein besonderer Motor durch Wasserdruck, Dampf oder andere mechanische Kraft besorgt. Auch die in Accumulatoren als Reservevorrath aufgespeicherte Elektricität, um zeitweise die elektromotorischen Maschinen zu ersetzen oder, um die Last der letzteren nicht mitzuschleppen, dient als elektrische Lichtquelle, z. B. den geräuschlos umherfahrenden Schraubenbooten der Londoner Hafenpolizei. Die Accumulatoren (s. Bd. I, pag. 49) bestehen aus Metallplatten, welche durch einen elektrischen Strom oberflächlich in Superoxyd verwandelt sind. Mit verdünnten Säuren wird das letztere reducirt und entwickelt dabei dieselbe Elektricitätsmenge, welche zu seiner Erzeugung nöthig war. Für den Privatgebrauch zu blendend, dient das Bogenlicht zur Erleuchtung grosser Räume und Plätze.

Das hell, aber mild und gleichmässig leuchtende Glühlicht entsteht durch das Erglühen eines geschlossenen Bogens aus feinem Platindrahte mit plastischer Kohlenmasse überzogen innerhalb einer möglichst evacuirten, geschlossenen Glaskugel, in welcher die Kohle nur sehr langsam verbrennt und deshalb lange fungiren kann. Dasselbe erfordert keinen so starken Strom wie das Bogenlicht und ist zur Beleuchtung von Wohnräumen in beliebiger Anzahl erst dann mit Erfolg nutzbar gemacht worden, seitdem es gelungen ist, die von Centralstellen ausgehenden, starken Ströme von der Hauptleitung aus in beliebige Nebenleitungen auf nahe und weite Entfernungen gleichmässig zu vertheilen. Das Glühlicht kann an Intensität mit allen anderen Beleuchtungsarten concurriren und hat den grossen Vorzug, viel weniger Wärme auszustrahlen und, da die Verbrennung bei demselben fast gleich 0 ist, weder den Sauerstoff der Luft zu verzehren, noch die letztere mit erhitzten und irrespirabelen Gasen zu verunreinigen. Auch ist eine Feuersgefahr fast ausgeschlossen. Die Rentabilität beider elektrischer Beleuchtungsarten selbst für kleine Städte bei allgemeiner Betheilung hat sich längst bewährt. Der theurere Betrieb der Erzeugung des Stromes gegenüber der Gewinnung des Leuchtgases wird durch die billigeren Leitungen der ersteren mehr als aufgewogen.

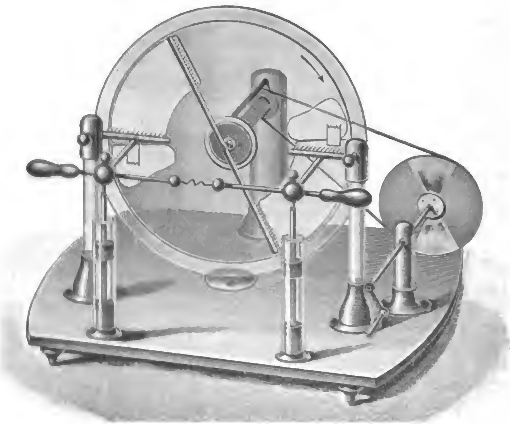
Das elektrische Bogenlicht enthält weit mehr und intensivere blaue, violette und selbst ultraviolette Strahlen als alle anderen künstlichen Lichtquellen. Es übt daher eine ähnliche kräftige chemische Wirkung aus wie das Sonnenlicht und wird mit Erfolg als Ersatz desselben in der Photographie verwerthet. Auch ist in Gewächshäusern beobachtet worden, dass unter seinem Einflusse die Lebensprocesse der Respiration und des Wachsthums der Pflanzen in ähnlicher Weise

*) Unter Solenoid versteht man einen losen Eisenkern, welchen eine von Elektricität durchströmte Drahtspirale durch Elektromagnetismus um so tiefer in sich hineinzieht und in dieser Stellung schwebend erhält, je starker der Strom wird.

wie im Sonnenlichte fungiren. Andererseits wirkt es bleichend, es soll angeblich den Teint verderben, jedenfalls wohl den Farbstoff der Schminke. Gänge.

Elektrisirmaschine ist ein Apparat zur Erzeugung statischer Elektricität. Die erste, von OTTO QUERIKE construirte Elektrisirmaschine bestand nur aus einer Schwefelkugel, die an einer rotirenden Axe steckte und durch Anlegen der trockenen Hand gerieben wurde, ein Process, durch welchen in dem geriebenen Körper die eine, in dem reibenden die andere Elektricitätsart hervorgerufen wird. Allmälig kamen zu dem Apparat neue Theile hinzu und wurden die alten verbessert, bis sich die jetzt gebräuchlichen Typen desselben herausgebildet hatten. Die verbreitetste derselben ist die Scheibenmaschine.

Fig. 104.



Bei jener Form derselben, wie sie durch WINTER in Gebrauch kam, sitzt eine Glasscheibe an einer gläsernen Curbelaxe, deren Träger auf einem massiven Brett aufruht. Auf dasselbe Brett stützt sich auch der aus einer Glassäule bestehende Träger des sogenannten Reibzeuges. Dieser Theil der Maschine besteht aus zwei Reibkissen, nämlich zwei mit Flanell und Leder überzogenen Holzstücken, welche mit wasserfreiem Fett und KIENMAYER'schem Amalgam (1 Th. Zinn, 1 Th. Zink und 2 Th. Quecksilber) eingerieben sind und durch Federn schwach gegen die Scheibe gepresst werden, so dass sich letztere bei ihrer Umdrehung stark an ihnen reibt. Die durch den Reibungsprocess auf der Scheibe erzeugte positive Elektricitätsmenge wird dann auf den Conductor der Maschine übertragen. Dieser ist ein kugel- oder cylinderförmiger guter Leiter, der ebenfalls mit einem Glasfuss auf dem Unterbrett der Maschine aufruht. Zur Uebertragung der Elektricität von der Scheibe auf diesen Conductur sind an ihm, um den vierten Theil der Scheibenperipherie vom Reibzeug entfernt, zwei kleine Kreisringe angebracht, die an jener Seite, welche sie der zwischen ihnen durchgehenden Scheibe zuwenden, mit einer grösseren Anzahl kleiner Metallspitzen, den sogenannten Saugern, besetzt sind. Geht nämlich die positiv elektrische Scheibe an diesen Spitzen vorüber, so wird durch Influenz in ihnen die positive und negative Elektricität getrennt. Die negative Elektricität wird gegen die Spitzen gezogen, wo sie

auf die gegenüber liegende Stelle der Scheibe ausströmt und die Elektricität derselben neutralisirt, während die durch Influenz geweckte positive Elektricität von den Spitzen weg in den Conductor getrieben wird und sich hier ansammelt. Da immer neue elektrisirte Stellen der Scheibe zwischen die Sauger gelangen, so steigt die Ladung des Conductors so lange, bis die während einer bestimmten Zeit ihm zugeführte Elektricitätsmenge gerade hinreicht, um den Verlust an Elektricität, welchen er in derselben Zeit durch Abgabe an die umgebende Luft erleidet und der mit der Zunahme der Ladung gleichfalls wächst, zu ersetzen. Damit auf dem Wege vom Reibzeug zum Conductor die erzeugte Elektricitätsmenge möglichst wenig durch Mittheilung an die Luft vermindert wird, tragen die Reibkissen zwei Flügel von Wachstaffet, die sich an die Glasscheibe anlegen und bis nahe an den Conductor heranreichen. Da beim Reiben stets beide Arten von Elektricität erzeugt werden, so lädt sich das Reibzeug, welches die Scheibe positiv elektrisch macht, selbst negativ und seine Ladung würde das Bestreben zeigen, sich mit jener des Conductors auszugleichen. Um dies zu verhindern, leitet man die negative Elektricität durch Verbindung der Reibkissen mit der Erde ab, oder sammelt sie eventuell auf einem eigenen ebenfalls isolirten Conductor an, der möglichst weit vom positiven entfernt liegt.

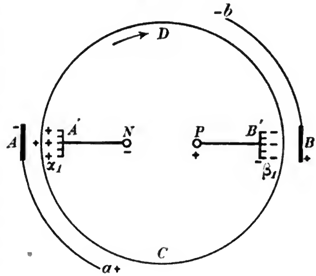
Hat sich am positiven Conductor eine grössere Elektricitätsmenge angesammelt, so springt aus demselben auf einen in die Nähe gebrachten Leiter, der mit der Erde in Verbindung steht, ein Funke über. Bei der Annäherung wurden nämlich im Leiter durch Influenz die Elektricitäten getrennt, die zu der Ladung des Conductors gleichnamige Elektricität wird abgestossen und in die Erde getrieben, die ungleichnamige aber gegen den Conductur hingezogen, auf dessen Elektricität sie ihrerseits wieder einen Zug ausübt. Da von den gut leitenden Körpern aus die Elektricität auch bis auf eine gewisse Distanz in das isolirende, umgebende Medium (im vorliegenden Fall in die Luft) eindringen, also gleichsam eine elektrische Atmosphäre um den Leiter bilden, die um so weiter reicht, je dichter die Elektricität sich angesammelt, so können bei der Annäherung des Leiters an den Conductor der Maschine die Atmosphären beider Körper einander berühren, so dass ein Ausgleich der ungleichnamigen Elektricitäten in einem Funken erfolgt. Die grösste Distanz, bis auf welche in der angegebenen Weise ein Funke überspringen kann, bezeichnet man als S c h l a g w e i t e der Maschine. Um diese Distanz zu vergrössern, versieht man den Conductur an jener Stelle, an welcher man Funken aus ihm ziehen will, mit einem Knöpfchen, da die Dichte der Elektricität, von welcher hauptsächlich die Schlagweite abhängt, an stark gekrümmten Stellen grösser als an weniger gekrümmten ist. WINTER setzt bei seinen Maschinen auf den Conductor noch einen grossen Holzring, wodurch ebenfalls die Schlagweite derselben nicht unbeträchtlich erhöht wird. Die Schlagweite hängt übrigens bei ein und derselben Maschine sehr bedeutend von den äusseren Verhältnissen ab und ist z. B. an feuchten Tagen, oder wenn die Glastheile der Maschine vor dem Versuch nicht sorgfältig mit warmer Wolle abgerieben wurden, um die Feuchtigkeit oder die leitenden Staubtheilchen von denselben zu entfernen, bedeutend geringer als sonst.

Auf ein vollständig anderes Princip der Elektricitätserregung ist die von HOLTZ construirte I n f l u e n z m a s c h i n e basirt. An derselben findet sich eine fixe, gut gefirnisste Glasscheibe (s. Fig. 104), an welcher sich, horizontal einander gegenüberliegend, zwei ovale Ausschnitte befinden. Von diesen gehen auf der Hinterseite der Scheibe zwei breite, dem Scheibenrand parallel laufende Papierbelegungen aus, die je ein Sechstel des Umfanges einnehmen und mit Spitzen in Verbindung stehen. Letztere ragen in die Ausschnitte hinein und kehren sich gegen eine zweite Scheibe, die der ersten gegenüber steht. Diese zweite Scheibe sitzt drehbar an einer isolirenden Axe, welche durch einen Durchlass im Mittelpunkt der fixen Scheibe hindurchgeht und von einem am Fussbrett der Maschine stehenden Träger gehalten wird. Den Papierbelegungen stehen die mit Saugkämmen versehenen Conductoren auf isolirenden Ebonit- oder Glassäulen gegenüber. Letztere tragen

auch die Funkenzieher, zwei gestielte Kugeln an isolirenden Handgriffen, an denen man sie zusammen- und auseinanderschieben kann. Den Enden der Papierbelegungen stehen ferner zwei durch einen geraden Metallstab verbundene Saugkämme, die sogenannten überzähligen Conductoren, gegenüber. Am Fussbrett der Maschine befindet sich dann noch die zur Drehung der beweglichen Scheibe nothwendige Rotationsvorrichtung.

Die Wirkung einer solchen Maschine lässt sich am besten veranschaulichen, wenn man nach dem Vorgange von BERTIN an Stelle der beweglichen Scheibe sich einen rotirenden Cylinder denkt, wie ihn Fig. 105 im Durchschnitt schematisch darstellt. Ihm gegenüber liegen die Papierbelegungen A und B, welche in die Spitzen a und b auslaufen. A' B' und N P stellen dann die Saugkämme und Funkenzieher vor. Wird nun die Belegung A negativ elektrisch geladen, z. B. durch Anlegen eines geriebenen Ebonitplättchens, so wird der gegenüberliegende Theil der Scheibe durch Influenz dielektrisch polarisirt, das heisst, der gegen A gewendete Theil jedes Moleküls wird positiv, der gegen den Saugkamm gerichtete negativ elektrisch. Gleichzeitig scheidet aber die negative Elektricität in A auch die Elektricitäten im Saugkamm, zieht die positive gegen sich, so dass sie durch die Spitzen des Saugkammes auf die zugewendete Fläche der gegenüberliegenden Scheibe ausströmt, während die negative gegen N und weiters über P und B' auf das Stück β_1 der Scheibe fliesst, wenn die Funkenzieher N und P, wie immer beim Beginn eines Versuches, in Contact stehen. Die auf β_1 befindliche negative Elektricität wirkt nun einerseits wieder polarisirend auf die Moleküle der Scheibe, so dass dieselben ihre positiv geladene Seite dem Sauger, ihre negative der Belegung B zukehren, anderseits aber durch Influenz auf die Belegung B, so dass sich positive Elektricität in ihr sammelt, die negative gegen die Spitze b getrieben wird. Kommt nun bei der Rotation der Scheibe in der angezeichneten Richtung der positiv elektrische Theil α_1 in die Nähe der letztgenannten Spitze, so wirkt er durch Influenz auf dieselbe ein. Die negative Elektricität strömt aus der Spitze auf die Scheibe über, während die durch die neue Influenz entstandene positive, welche gegen B getrieben wird, die Ladung dieses Theiles verstärkt. Bei der weiteren Drehung kommt die noch immer positiv geladene Partie der Scheibe an B' und wirkt hier in derselben Weise wie die vermehrte positive Elektricität der Belegung B auf den Sauger durch Influenz ein, das heisst, es muss negative Elektricität aus den Spitzen des Saugkammes strömen und den gegenüberliegenden Theil der Scheibe negativ elektrisch machen, während die positive in die Kugel P gelangt und in analoger Weise auf die Belegung A einwirkt, wie früher die von der Kugel N kommende negative auf die Belegung B. Sobald der bei β_1 negativ elektrisch gewordene Theil der Scheibe unter die Spitze a gelangt, strömt durch Influenzwirkung auf die Spitze aus dieser positive Elektricität auf die eine Seite der Scheibe und negative gegen A, dessen Ladung hierdurch verstärkt wird. Die noch immer negativ geladene andere Seite der Scheibe kommt schliesslich an den Saugkamm und wirkt im gleichen Sinne wie die Belegung A auf ihn ein. Nachdem dann durch die aus der Spitze strömende Elektricität diese Scheibenseite wieder positiv geworden, wiederholt sich das angegebene Spiel von Neuem. Die hierdurch stets vermehrte Ladung in N und P wird schliesslich Funken produciren

Fig. 105.



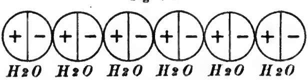
können, wenn die Kugeln in einigen Abstand von einander geschoben werden. Verbindet man jeden der Conductoren mit der Innenbelegung einer Leydenerflasche, deren äussere Belegungen in leitender Verbindung stehen, so gewinnen die Funken an Länge und gehen unverzweigt mit grossem Geknatter zwischen den Elektroden über. Bei einer Construction von STÖHRER, wie sie der Fig. 104 zu Grunde liegt, stützen sich die Conductoren auf Glasröhren, welche bis an den Boden der als Träger dienenden Leydenerflaschen hinunterreichen. Letztere werden eingeschaltet, indem man durch die Conductorkugeln oben mit Metallknöpfen versehene Metalldrähte steckt, welche durch die Glasröhren bis zum Boden der Leydenerflaschen gehen. Beim Gebrauch der Maschine kommt es zuweilen vor, dass sie eine kurze Zeit den Dienst versagt, dann neuerdings, aber mit vertauschten Polen, zu wirken anfängt. Dieser Uebelstand wird durch die in der Figur ersichtlichen überzähligen Conductoren vermieden. Von der HOLTZ'schen Influenzmaschine existiren zahlreiche Modificationen, die aber im Princip von der beschriebenen Form nur wenig oder gar nicht abweichen. Pitsch.

Elektrochemische Analyse. Die Trennung chemischer Verbindungen durch einen elektrischen Strom wird nicht nur in der Industrie mit Vortheil verwendet, z. B. in den Kupferwerken, um aus den gelösten Erzen ein reineres werthvolleres Metall als nach allen anderen Methoden abzuscheiden, sondern dieselbe hat sich auch zu einem selbstständigen Zweige der chemischen Analyse entwickelt, welcher die eigentlichen chemischen Methoden an Genauigkeit mindestens erreicht und an Einfachheit und Schnelligkeit der Ausführung meist übertrifft.

Die Art, wie der zu diesem Zwecke verwendete, in den Batterien erzeugte, elektrische (galvanische) Strom erlangt wird, steht im engsten Zusammenhange mit der von demselben verlangten Arbeitsleistung. Es handelt sich in beiden Fällen um Uebergang einer Form der Energie in eine andere, und zwar um Umsetzung der chemischen Affinität in Elektricität.

Die verschiedenen Theorien über die Ursache und Wirkung des galvanischen Stromes weichen von einander ab und erklären einzeln nicht ausreichend alle elektrochemischen Vorgänge, die Contacttheorie nach VOLTA am wenigsten, die elektrochemische Theorie nach FARADAY insofern nicht, weil eine chemische Wechselwirkung zwischen den Stoffen nicht die einzige Ursache einer Elektricitätserregung ist. SCHÖNBEIN nahm daher nicht die chemische Action als die Ursache an, sondern eine Umsetzung der chemischen Affinität der sich berührenden Stoffe, schon ehe dieselbe in actuelle Wechselwirkung getreten war, in Elektricität. Im Einklange mit den auf Vertheilung (Trennung) oder Bindung (Wiedervereinigung) beruhenden Eigenschaften der positiven und negativen Reibungselektricität, welche gleichnamig sich abstossen, ungleichnamig sich anziehen, betrachtete GROTTHUSEN auch den galvanischen Strom als eine Vertheilung der ungleichnamigen Elektricitäten auf die heterogenen Atome sämmtlicher im Bereiche des Stromes liegenden Moleküle und eine Richtung dieser Atome nach entgegengesetzten Polen, z. B. der Atome des Wassers in der Säure der Batterie nach dem Schema Fig. 106.

Fig. 106.



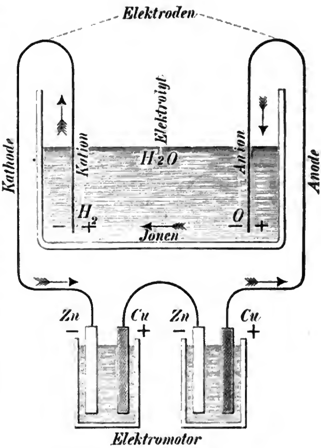
Diese Vertheilung und Richtung erstreckt sich nicht nur auf die Flüssigkeit, sondern auch auf sämmtliche in dem Stromkreise enthaltenen Stoffe, bei den einfachen Stoffen also auf gleichartige Atome.

Jedes in eine Säure getauchte Metall zeigt in Folge dessen am eingetauchten Ende positive, am oberen Ende negative Elektricität. Werden zwei Metalle, z. B. Zink und Kupfer nebeneinander in eine Säure getaucht, ohne sich in derselben zu berühren und oben durch einen leitenden Schliessungsdraht verbunden, so werden sie in Folge ihrer ungleich starken Affinität zu den Bestandtheilen der Säure

ungleich stark elektrisch. Die neuere Bezeichnung dafür lautet: Sie erlangen ein ungleiches elektrisches Potential, deren Differenz gleich der elektromotorischen Kraft der beiden combinirten Elemente ist. Die stärkere positive Elektricität am unteren Zinkende zieht die elektronegativen Sauerstoffatome der Flüssigkeit an, stösst die elektropositiven Wasserstoffatome ab. Die letzteren richten sich gegen das positive untere Kupferende und drehen in Folge ihrer durch das Zink bewirkten, grösseren Intensität die Polarität im Kupfer um, indem sie die negative Elektricität desselben an das untere Ende ziehen, die positive Elektricität nach oben abstossen. Deshalb ist die Vertheilung der Elektricitäten im Kupfer jetzt umgekehrt wie im Zink. Das Kupfer ist ausserhalb der Flüssigkeit der positive, das Zink der negative Pol der Batterie.

In dem geschlossenen Systeme entsteht durch diese Vertheilung, dieses Streben der ungleichen Elektricitäten nach entgegengesetzten Seiten, eine Spannung, eine elektrische Ladung, deren Intensität der chemischen Natur und der Anzahl der an dem Vorgange betheiligten Moleküle, also der Grösse der eingetauchten Oberflächen der Metallplatten, entspricht. In chemisch reinem Wasser würde sich dieser Zustand als einzige Wirkung der Umsetzung der Affinität in Elektricität ungestört erhalten. Bei Gegenwart einer Säure steigert sich aber die Affinität des Zinks bis zu chemischer Action. Es oxydirt sich durch Zersetzung der dasselbe berührenden Wassermoleküle und stösst den frei werdenden positiven Wasserstoff ab. Dieser bewirkt in Folge seiner höheren elektrischen Spannung in der ganzen Reihe der Wassermoleküle bis zum Kupferende eine Trennung und Wiedervereinigung zwischen dem Sauerstoffe und Wasserstoffe der benachbarten Wassermoleküle und werden jetzt an den Endpunkten der Reihe, wo sie die beiden Metalle berühren, am Zink stets negativer Sauerstoff, dieses verbrennend, am Kupfer positiver Wasserstoff ausgeschieden, dessen Ueberschuss an Elektricität an das Kupfer abgegeben wird und einen elektrischen Strom bewirkt, welcher in der Flüssigkeit vom Zink zum Kupfer, im Schliessungsdrahte vom Kupfer zum Zink geht. Es geht zwar ebensowohl ein elektronegativer Strom in entgegengesetzter Richtung, in derjenigen, in welcher die Sauerstoffatome zum Zink wandern. Hier setzt sich aber die Elektricität in chemische Arbeit um. Mit Recht wird daher als die Richtung des Stromes diejenige der stärkeren, freien, positiven Elektricität angenommen und in den Figuren durch Pfeile bezeichnet.

Fig. 107.



Elektrolyse nach Faraday.

Dieser elektrische Strom ist also das Abfliessen des Ueberschusses freier Elektricität vom positiven Pole in den Schliessungsbogen. In den letzteren eingeschaltete andere Körper erfahren dieselbe in dem Kreise herrschende elektrische Vertheilung, welche sich nach der chemischen Natur derselben verschieden äussert. Grundstoffe in fester oder geschmolzener oder aufgelöster Form erleiden selber keine Veränderung, setzen aber durch Leitungswiderstand die Elektricität in Wärme, eventuell in Licht um, und zwar um so mehr, je schlechter sie die Elektricität leiten. Die zusammengesetzten leitenden Stoffe in geschmolzener oder aufgelöster Form werden in ihre Bestandtheile zerlegt, indem die Affinitäten der letzteren sich in ungleich-

namige Elektricitäten umsetzen. Solche durch den Strom zerlegbare Verbindungen nannte FARADAY Elektrolyte, den ganzen Vorgang Elektrolyse. Die Zersetzungsproducte heissen Jonen, und zwar das elektropositive Kation, das elektronegative Anion. Die unterbrochenen, in den Elektrolyt eintauchenden Enden des Schliessungsbogens heissen Elektroden, und zwar das positive, vom Kupferpole hergeleitete, an welchem das negative Anion (aus dem Wasser der Sauerstoff) sich abscheidet, die Anode, die negative vom Zinkpole kommende, das positive Kation (den Wasserstoff) anziehende, die Kathode. Schematisch stellt dies Fig. 107 dar.

Feste und manche nicht leitende flüssige Verbindungen sind keine Elektrolyte.

Die Ausscheidung der Jonen erfolgt im Verhältnisse ihrer chemischen Valenzen und die Menge der ausgeschiedenen Substanz entspricht einer bestimmten Grösse elektromotorischer Kraft, so dass die eine an der andern gemessen werden kann. In der That beruht die Berechnung der Stromstärke in einer Classe von Galvanometern, den sogenannten Voltametern, auf Messung des in der Zeiteinheit, 1 Minute, ausgeschiedenen Volumens Wasserstoff bei 0° und 760 mm Barometerdruck. Das Gewicht der abgeschiedenen Jonen würde gleichfalls im chemischen Valenzverhältnisse zu demjenigen des im Elektromotor aufgelösten Zinks stehen, wenn nicht ein Theil der Elektricität durch Widerstände in der Leitung in eine andere Form der Energie, meist Wärme, übergeführt würde. Es kommt daher in der Zersetzungszelle nur diejenige Elektricitätsmenge zur Wirkung, welche nach Abzug der Leitungswiderstände nachbleibt.

Auf diesen Grundprincipien der Elektrolyse beruhend, ist die elektrochemische Analyse entstanden. Es wird durch dieselbe die zu trennende Jone, um deren Bestimmung es sich handelt, vollständig in einer wägbaren oder messbaren Form abgeschieden. Das correcte Gelingen setzt aber voraus, dass nicht während der Dauer des Stromes oder nach Beendigung der elektrischen Einwirkung die ausgeschiedenen Substanzen in der früheren oder anderer Weise neue Verbindungen eingehen. Gegen diese Eventualität muss der Arbeitende durch die richtige Wahl und Kenntniss der Stoffe und der Lösungsmittel sich sicherstellen. Es können z. B. keine leichten, das Wasser zersetzenden Metalle, bei Gegenwart einer Säure keine Metalle aus der Zinkgruppe vollständig ausgeschieden werden, da sie sich sogleich wieder lösen würden. Am besten eignen sich zur Bestimmung der Metalle die Bioxalate derselben, bei welchen die sich abscheidende Kleesäure sich sogleich vollständig zu Kohlensäure oxydirt.

Die Ausscheidung des Metalles erfolgt in wenigen Fällen lose, sondern meist auf der Kathode festsitzend. Letztere wird vor und nach dem Processe gewogen, die Differenz ergibt das gesuchte Metall. Die Elektrode besteht aus einem blank polirten edlen Metalle, Gold oder Platin, in Gestalt einer den Elektrolyt aufnehmenden Schale, einer in denselben eingetauchten Scheibe, einer Spirale, einer Ruthe, eines Ringes, eines Trichters, je nach der Menge des Elektrolyten und der Gestalt des Gefässes. Dieselben sind leicht mit der Leitung zu verbinden und zu entfernen und nach dem Wägen vollständig von der Jone zu befreien. Bei den meisten Metallen geschieht dieses durch Lösen in einer geeigneten Säure, beim Quecksilber durch Ausglühen.

Sehr ungleich und für den Arbeitenden der Erfahrung und Anleitung bedürftig ist die erforderliche Stromstärke für die Abscheidung der verschiedenen Metalle. Es müssen daher Batterien verschiedener Art und Vorrichtungen zum Messen der Stromstärke vorhanden sein. Für schwache Ströme empfehlen sich die sehr constanten Batterien von MEIDINGER und diejenigen von LECLANCHÉ, für stärkere Ströme die Elemente von BUNSEN oder von GROVE. Auch werden die neuen thermoelektrischen, mit Leuchtgas erhitzten Elemente verwendet. Für grossen Betrieb eignen sich die nicht Jedem zugänglichen elektrodynamischen Maschinen. Wo die nöthige elektromotorische Kraft geboten ist, welche beliebig getheilt werden kann, und die übrigen Apparate in ausreichender Zahl vorhanden sind, können Dutzende von Analysen gleichzeitig gemacht und

überwacht werden. Bei richtiger Anordnung sind Fehler kaum möglich und der Strom besorgt die Arbeit in viel kürzerer Zeit, als die mühsamen chemischen Fällungsanalysen zum Ziele führen. Es ist nicht nur eine Ausscheidung einzelner Stoffe in eben beschriebener Weise, sondern auch die Verwendung der Elektrolyse als Hilfsmittel zu Trennungen in den complicirtesten directen und indirecten chemischen Analysen ausführbar. Das Nähere s. in „Quantitative chemische Analyse durch Elektrolyse" von Dr. ALEXANDER CLASSEN, Berlin 1886. GÄNGE.

Elektrochemische Theorie. Die elektrochemische Theorie hatte sich zur Zeit ihrer Aufstellung durch BERZELIUS einer bedeutenden Aufnahme zu erfreuen, da sie sich mit den bis damals beobachteten chemischen Erscheinungen leicht in Einklang bringen liess und zum ersten Male durch sie ein einheitliches System geschaffen worden war, dem man die zur Zeit bekannten Elemente einzuverleiben vermochte. BERZELIUS nahm an, dass in jedem Atom die zwei entgegengesetzten Elektricitäten vorhanden seien, dass aber die eine die andere bezüglich der Quantität der Art überwiege, dass jedes Atom (und somit auch ein aus mehreren Atomen bestehender Complex) entweder elektropositiv oder elektronegativ erscheine und ordnete darnach die Elemente in einer Reihe an, so dass jedes Element gegen das vorhergehende elektropositiv erschien, welche Reihe als „Spannungsreihe" bezeichnet wurde. Die einzelnen Atome vereinigten sich zunächst zu Verbindungen erster Ordnung, und durch Zusammentreten einer positiven Verbindung erster Ordnung mit einer negativen dergleichen entstanden sodann Verbindungen zweiter Ordnung.

Diese Theorie bildete die Grundlage für die dualistische Auffassungsweise, nach welcher z. B. das Kaliumsulfat als eine Verbindung von Kali KO (positiv) mit Schwefelsäure SO_3 (negativ) — KO, SO_3 — oder der Alkohol als eine Verbindung von Wasser HO mit Aether C_4H_5O — C_4H_5O, HO — angesehen wurde.

Die Thatsache indess, dass man in Verbindungen Wasserstoff durch das stark elektronegative Chlor ersetzen konnte, ohne den Charakter der Verbindung in ihren wesentlichen Eigenschaften erheblich abzuändern (z. B. Ersetzung des Wasserstoffs der Essigsäure durch Chlor unter Bildung von Chloressigsäuren), gab der dualistischen Theorie den Gnadenstoss und führte zur Aufstellung der Substitutionstheorie (s. Chemie).

Mit dem Dualismus kam auch die elektrochemische Theorie selbst in Vergessenheit, indessen ist zu bedenken, dass BERZELIUS selbst von seiner Theorie kaum eine andere Anwendung machte, als die zur Eintheilung der Elemente in elektronegative und -positive und ist zu bewundern, dass diese Eintheilung im Grossen und Ganzen von der heutzutage mit besseren Hilfsmitteln auf Grund exacterer Messungen aufgestellten Reihe nicht allzu sehr abweicht. Die von BERZELIUS gegebene Eintheilung der Elemente, bei der allerdings H und C zu weit nach der negativen Seite Platz gefunden haben, ist die folgende:

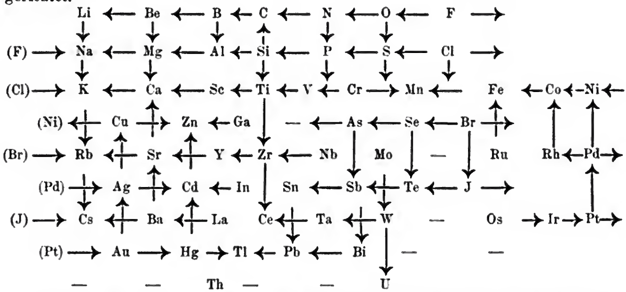
Elektronegative: O, S, N, F, Cl, Br, J, Se, P, As, Cr, V, Mo, B, C, Sb, Te, Ta, Ti, Si.

Elektropositive: Au, Os, Jr, Pt, Rh, Pd, Hg, Ag, Cu, U, Bi, Sn, Pb, Cd, Co, Ni, Fe, Zn, Mn, Ce, Th, Zr, Al, Y, G, Mg, Ca, Sr, Ba, L, Na, K, H.

Wenn es schon sehr verdienstlich ist, eine Zusammenstellung der Elemente bezüglich ihrer elektrischen Eigenschaften zu schaffen, so ist doch zu bedenken, dass dieselbe für theoretische Speculationen eine zu ungenaue Grundlage bietet, indem für ein Studium des elektrischen Verhaltens der Elemente die absolute Reinheit derselben erste Bedingung ist, eine Bedingung, die noch jetzt äusserst schwer — damals natürlich noch weniger — erfüllt werden konnte.

Eine Tabelle, welche — soweit es die jetzigen Kenntnisse gestatten — das elektrische Verhalten der einzelnen Elemente gegen einander zugleich unter Berücksichtigung ihrer Zusammengehörigkeit in Familien darlegt (entnommen aus LOTH. MEYER, Moderne Theorien der Chemie, 5. Aufl., pag. 549) ist im Folgenden

wieder gegeben; die Spitze der Pfeile ist stets gegen das positivere Element gerichtet.



Obgleich bei dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntnisse Speculationen über den Zusammenhang der elektrischen Erscheinungen mit dem chemischen Verhalten der Elemente verfrüht erscheinen, so ist doch das Bestehen eines solchen Zusammenhanges nicht zu leugnen, unzweifelhaft steht jedenfalls die Elektricität mit der als Affinität bezeichneten Eigenschaft der Elemente in naher Beziehung und hat noch jetzt die von H. Davy ausgesprochene Ansicht, dass Körper, wenn sie vermöge ihrer kleinsten Theilchen wirken, chemische Erscheinungen hervorbringen, wenn sie dagegen als Massen wirken, elektrische Wirkungen äussern — dass also diese beiden verschiedenen Erscheinungen durch eine und dieselbe Kraft erzeugt werden — die grösste Wahrscheinlichkeit. Ehrenberg.

Elektroden (ὁδός, Weg) nennt man nach Faraday jene beiden Stellen der Leitung eines galvanischen Stromes, durch welche er in einen zersetzbaren Körper, Elektrolyten (s. Elektrolyse), eintritt und ihn verlässt. Jene Stelle, welche mit dem positiven Pol der Stromquelle in Verbindung steht, bezeichnet man als Anode (ἀνά, hinauf), die mit dem negativen Pol verbundene als Kathode (κατά, hinunter). Diese Namen finden ihre Erklärung in dem Umstand, dass man sich den Strom von Ost nach West verlaufend und mit der Sonne auf- und absteigend dachte.

Als Elektroden bezeichnet man auch zwei solche Leiter, zwischen welchen eine elektrische Funkenentladung stattfindet.

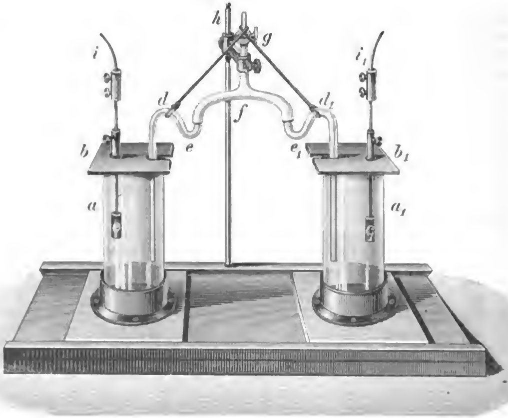
Für ärztliche Zwecke werden den Elektroden, das heisst jenen Leitertheilen, durch welche der elektrische Strom in den menschlichen oder thierischen Körper zu- und abgeleitet wird, je nach der beabsichtigten Wirkung sehr verschiedene Formen gegeben. Zumeist bestehen sie aus geraden oder schwach gekrümmten Metallstäben an isolirenden Griffen und besitzen verschiedene Ansätze, wie abgerundete Spitzen, Knöpfe und Oliven, die zur Vermeidung der Oxydation mit dünnen Platinplättchen belegt sind. Sie werden gewöhnlich mit feinem Schwamm überzogen und vor dem Gebrauch in warmes Wasser getaucht, damit der Strom auf seinem Wege einen möglichst kleinen Widerstand findet. Auch lange, spitze Nadeln, Zangen und Pinsel aus feinen Silber- oder Goldfäden dienen in bestimmten Fällen als Elektroden.

Unter unpolarisirbaren Elektroden, wie sie namentlich bei physiologischen Versuchen, z. B. der Prüfung thierischer Gewebe auf Elektricitätsentwicklung, in Verwendung kommen müssen, versteht man solche, bei deren Gebrauch durch das Anlegen der elektrolytischen Zersetzungsproducte keine dem angewendeten Strom entgegenwirkende, also ihn schwächende elektromotorische Kraft auftritt. Unpolarisirbar sind nach den Versuchen Dubois-Reymond's nur Elektroden aus amalgamirtem Zink in Lösungen von schwefelsaurem Zinkoxyd oder von Chlorzink. Pitsch.

Elektrodynamik, s. Induction.

Elektrolyse (λύσις, Lösung, Scheidung) ist die Zersetzung flüssiger, chemisch zusammengesetzter Körper durch den elektrischen Strom. Die auf diesem Wege zersetzbaren Körper nennt man Elektrolyte (λυτός, lösbar). Um die Zersetzung eines Elektrolyten einzuleiten, schaltet man ihn zwischen zwei von den Polen einer hinreichend starken Stromquelle kommende Drähte ein. Hierbei scheiden sich die Bestandtheile des zersetzten Körpers nur an der Ein- und Austrittsstelle des elektrischen Stromes, den Elektroden (ὁδός, Weg) ab, während die zwischen ihnen befindliche Substanz unverändert ihre Zusammensetzung bewahrt. Die ausgeschiedenen Bestandtheile bezeichnet man als Ionen (ἰόν, wandernd), und zwar den an der Eintrittsstelle des Stromes, der Anode (s. Elektroden), das Anion, den an der Austrittsstelle, der Kathode, abgeschiedenen das Kation. Da sich das Anion an der positiven, das Kation an der negativen Elektrode abscheidet, von elektrischen Körpern aber sich die ungleichnamig elektrischen anziehen, nennt man auch das erste den elektronegativen, das zweite den elektropositiven Bestandtheil des Elektrolyts. Die elektrolytische

Fig. 108.



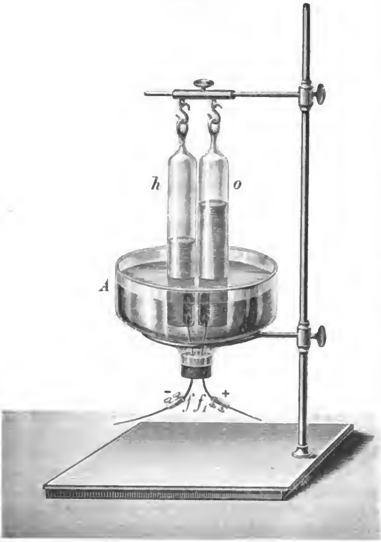
Leitung des elektrischen Stromes, bei welcher stets eine Zersetzung des Leiters erfolgt, steht im Gegensatz zur metallischen Leitung, bei welcher dies nicht der Fall ist. In flüssigen, chemisch zusammengesetzten Körpern findet nie eine Leitung des elektrischen Stromes ohne Zersetzung statt. Anderseits ist die flüssige, durch Schmelzen oder Lösung erzielte Form des Elektrolyten eine für die Zersetzung nothwendige Bedingung.

Was die zur Elektrolyse verwendeten Apparate anbelangt, bedient man sich nach G. Wiedemann für Lösungen mit Vortheil zweier neben einander stehender, mit Glasplatten bedeckter, cylindrischer Gefässe a, a_1 (s. Fig. 108), in deren jedes eine Platinelektrode c und c_1, die an den Platindrähten i i_1 befestigt sind, hineinragt. Aus dem Innern der Gefässe führen die Röhren d e und d_1 e_1 nach aussen und sind unter einander durch das Querstück f verbunden, das an dem Ständer h befestigt ist und eine Ansaugröhre mit Hahnverschluss g besitzt. Nachdem die zu untersuchende Flüssigkeit in die Gefässe gebracht wurde, saugt man bei g auch das Röhrensystem voll und verschliesst dann den Hahn. Eine Vermischung der Flüssigkeiten bei der Elektrolyse ist durch die Form der Röhren

vollkommen ausgeschlossen. Nach Beendigung des Versuches fällt dann die Flüssigkeit beim Oeffnen des Hahnes wieder in die Gefässe zurück, deren Inhalt nunmehr chemisch geprüft werden kann. Der Apparat erfordert wegen seines grösseren inneren Widerstandes auch eine Stromquelle von grösserer Intensität, nämlich ungefähr zehn bis zwölf DANIELL-Elemente.

Zum Auffangen gasförmiger Zersetzungsproducte dient der in Fig. 109 dargestellte Apparat. Der Elektrolyt befindet sich in dem flach cylindrischen Glasgefäss *A*, welches mittelst eines gestielten Kreisringes von einem Stativ getragen wird. An einem Querstab desselben Stativs hängen auch die beiden cylindrischen Röhren *h* und *o* und stülpen sich über je eine der Platinelektroden, zu welchen durch den Boden des Gefässes *A* die Zuleitungsdrähte *f* und f_1 führen. Die Auffangröhren, in welche die bei der Zersetzung an den Elektroden auftretenden Gase aufsteigen, müssen natürlich vor Beginn des Versuches vollständig mit der zu untersuchenden Flüssigkeit gefüllt sein.

Fig. 109.



Die für die Versuche mit geschmolzenen Substanzen anzuwendenden Apparate richten sich nach den speciellen Eigenschaften derselben, so dass sich etwas Allgemeines in dieser Richtung nicht sagen lässt.

Das Grundgesetz der Elektrolyse wurde im Jahre 1833 von FARADAY aufgefunden, welcher auch die oben angeführten Bezeichnungen aufgestellt hat. Das von ihm entdeckte Gesetz lautet: Durch denselben galvanischen Strom werden in gleichen Zeiten äquivalente Mengen der Elektrolyte zersetzt, wobei die Quantitäten der aus ihnen an beiden Elektroden abgeschiedenen Stoffe gleichfalls im Verhältniss ihrer Aequivalentgewichte stehen. Dieses Gesetz gilt ebenso wie für geschmolzene auch für gelöste Substanzen und im letztgenannten Fall spielen sich die Vorgänge gerade so ab, als ob nur die gelöste Substanz allein vom Strom durchflossen würde.

Ob ein Körper ein Elektrolyt ist oder nicht, lässt sich im Allgemeinen nicht von vornherein bestimmen, doch bietet in manchen Fällen die chemische Zusammensetzung Anhaltspunkte für eine solche Entscheidung. Dies tritt bei den sogenannten binären Verbindungen mit metallischen Basen ein, wofür einige Beispiele angeführt werden sollen. Wasser ist in vollkommen reinem Zustand kein Leiter des elektrischen Stromes, wird es aber durch Zusatz einiger Tropfen Schwefelsäure. Sofort erfolgt auch durch den Strom die Zersetzung, bei welcher sich an der Anode Sauerstoff, an der Kathode Wasserstoff abscheidet, so dass für je neun Gewichtstheile zersetzten Wassers ein Gewichtstheil Wasserstoff und acht Gewichtstheile Sauerstoff auftreten. Die Wasserzersetzung wurde zuerst im Jahre 1800 von CARLISLE und NICHOLSON beobachtet. Bei der Zerlegung concentrirter Lösungen von Chlor-, Brom- und Jodwasserstoffsäuren erscheinen Chlor, Brom und Jod am positiven, Wasser-

stoff am negativen Pol, so dass einem Gewichtstheil Wasserstoff respective 35.4, 79.7, 126.5 Gewichtstheile ausgeschiedener Substanz am positiven Pol entsprechen. Auch die Chlorüre, Bromüre, Jodüre und überhaupt im Allgemeinen die Verbindungen eines Metalloides mit einem Metalle sind im geschmolzenen oder gelösten Zustand Elektrolyte. Bei ihrer Zersetzung scheiden sich die Metalloide an der Anode, die Metalle an der Kathode aus. In ganz ähnlicher Weise verhalten sich die Oxyde. Sauerstoff geht an die positive, Metall an die negative Elektrode

Nach demselben Schema zerlegen sich auch die Salze der mineralischen Säuren, indem das Metall an der negativen, die Säure im Verein mit Sauerstoff an der positiven Elektrode auftritt. Hiernach liefert beispielsweise die Elektrolyse des schwefelsauren Kupferoxyds Kupfer an der Kathode, wasserfreie Schwefelsäure nebst Sauerstoff an der Anode. Nach dem Vorgange Davy's denkt man sich nämlich die Salze als binäre Verbindungen eines Metalles mit einem Radical, welch beide Bestandtheile der Strom scheidet. Im vorliegenden Fall zerlegt also der Strom die ursprüngliche Verbindung $2(Cu\,SO_4)$ in Cu_2 und $2(SO_4) = 2(SO_3) + O_2$. Auch die früher angeführte sogenannte Wasserzersetzung gehört eigentlich in diese Kategorie von Elektrolysen, denn reines Wasser ist, wie schon angegeben, kein Elektrolyt, sondern erst in seiner Verbindung mit Schwefelsäure, also in der Zusammensetzung $2(H_2\,SO_4)$, in welcher Wasserstoff als Metall gilt. Bei der Zerlegung tritt das Metall $2\,H_2$ an der negativen Elektrode, das Radical $2(SO_4)$ an die positive Elektrode, wobei es, da es nicht frei bestehen kann, in $2(SO_3)$, das in der Lösung bleibt, und O_2, das entweicht, zerfällt.

Nach Hittorf sind Elektrolyte alle Substanzen, die ihre Bestandtheile durch doppelte Wahlverwandtschaft mit den Bestandtheilen binärer, aus zwei Elementen bestehenden Verbindungen austauschen können, eine Regel, die jedoch einige Ausnahmen zulässt.

Das Verhalten der Verbindungen von Metalloiden unter einander ist ein bedeutend complicirteres und lässt sich nicht unter bestimmte Regeln bringen. Viele dieser Verbindungen, wie z. B. Chlorschwefel, Schwefelkohlenstoff, Schwefelsäureanhydrit, sind überhaupt keine Elektrolyte.

Was die organischen Verbindungen anbelangt, so gelten zur Entscheidung über ihre Zersetzbarkeit und über die Bestandtheile, in welche sie zerfallen, alle für anorganische Verbindungen aufgestellte Regeln, insoweit dieselben ihrer Natur nach auf diese Weise übertragen werden können. Insbesondere scheidet sich also bei der Verbindung einer organischen Säure mit einem Metall das letztere an der Kathode aus, während das Säureradical sich an die Anode begibt und in seine weiteren Bestandtheile zerfällt.

Die Elektrolyse geht übrigens in den seltensten Fällen so einfach vor sich, wie dies bei den besprochenen Zersetzungen angenommen wurde. Die Verhältnisse compliciren sich bedeutend durch die sogenannten secundären Processe, welche sich in Folge der Wechselwirkung zwischen den ausgeschiedenen Bestandtheilen, den Elektroden und der noch unzerlegten Substanz abspielen. Der primäre Process der Zerlegung geht aber auch in solchen Fällen vollständig unabhängig von den Veränderungen vor sich, welche die Ionen nach ihrer Abscheidung erleiden und verursachen mögen. Die Hauptursachen dieser secundären Processe sind folgende. In erster Linie oxydirt der an der Anode auftretende Sauerstoff alle oxydirbaren Substanzen seiner Umgebung, sei es die Elektrode, seien es die Zersetzungsproducte, mit welchen er gleichzeitig auftritt, oder die Lösung selbst. So löst sich bei der Elektrolyse des schwefelsauren Kupferoxydes unter Anwendung einer Kupferkathode letztere durch die Einwirkung des an ihr abgeschiedenen Sauerstoffes und Schwefelsäureanhydrits allmälig zu schwefelsaurem Kupferoxyd auf, so dass der elektrolytische Process sich auf einen Transport einer bestimmten Metallmenge von der Anode zur Kathode zu beschränken scheint, wobei der Elektrolyt nicht in Mitleidenschaft gezogen wird. Zuweilen zerlegt das an der negativen Elektrode ausgeschiedene Metall das Wasser der Lösung. So tritt z. B. bei der Elektrolyse von Jodkalium an der Kathode an Stelle des Kaliums Wasser-

stoff auf, der von der Zersetzung des Wassers durch das ausgeschiedene Metall herrührt, wobei Kali in Lösung übergeht. Bei der Wasserzersetzung absorbiren Kathoden aus Platin oder Palladium sehr beträchtliche Mengen des auftretenden Wasserstoffgases, Platin das achtzigfache, Palladium das sechshundertfache seines Volumens.

Lässt man eine und dieselbe elektrolytische Substanz durch verschieden starke Ströme, deren Intensität nach ihren magnetischen Wirkungen gemessen werden, während gleicher Zeit zersetzen, so ist die Gewichtsmenge der zersetzten Substanz oder eines der Ionen der Stromstärke proportional. Man kann also die Stärke eines elektrischen Stromes auch nach der Gewichtsmenge beurtheilen, die er in bestimmter Zeit von einem geeigneten Elektrolyten zersetzt, oder nach der Gewichtsmenge eines der Ionen, welches er in dieser Zeit ausscheidet oder, wenn das Ion gasförmig ist, auch nach dem Volumen, das es bei 760 mm Quecksilberdruck und der Temperatur von 0 Graden einnimmt. Als Stromeinheit gilt dann die Intensität jenes Stromes, welcher in der Zeiteinheit die Gewichtseinheit, eines Elektrolyten zersetzt, oder welcher in der Zeiteinheit die Gewichtseinheit respective Volumeinheit eines Ionen abscheidet. Eine solche Einheit nennt man eine chemische Einheit der Stromstärke. Die am häufigsten angewendeten Arten einer derartigen Strommessung sind die Elektrolyse von angesäuertem Wasser, von Silbersalzen und schwefelsaurem Kupferoxyd.

Bei der Elektrolyse von zwei Substanzen in einer Lösung zertheilt sich nach den Versuchen von Hittorf der Strom zwischen beiden Substanzen nach Massgabe ihres elektrischen Leitungsvermögens, und beide Substanzen werden dann nach Massgabe jenes Stromtheiles zerlegt, welcher sie durchsetzt. Natürlich werden auch hier wieder die einfachen primären Vorgänge auf vielfache Weise von secundären Processen beeinflusst, durch welche an den Elektroden ganz andere Substanzen erscheinen können, als der reinen Elektrolyse entsprechen.

Eine die Elektrolyse begleitende Nebenerscheinung ist die sogenannte Wanderung der Ionen, vermöge welcher die Concentration der Lösung des Elektrolyts während der Zersetzung an der Kathode ab-, an der Anode aber zunimmt.

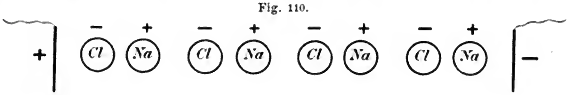
Ueber die elektrolytischen Vorgänge in der galvanischen Kette s. Elemente, galvanische und Galvanismus.

Durch Elektrolyse erklären sich auch manche merkwürdige Vorgänge. So entwickelt sich Wasserstoffgas, wenn man ein Gemenge von Eisen- und Kupferspänen in Wasser wirft. Durch Aneinanderlegen derselben entstehen nämlich kleine galvanische Elemente, deren Ströme das Wasser zersetzen. Ebenso ist die Auflösung des käuflichen Zinkes in Schwefelsäure ein elektrolytischer Process, der bei chemisch reinem Zink nicht eintritt. Die zwischen dem Zink und seinen Vereinigungen entstehenden elektrischen Ströme scheiden bei der Zerlegung der Schwefelsäure am Zink Sauerstoff und Schwefelsäureanhydrit ab, wodurch die Auflösung zu schwefelsaurem Zinkoxyd erfolgt. Durch Amalgamirung des Zinkes wird dieser Process verhindert, indem an der amalgamirten, gleichförmig gemachten Oberfläche solche Ströme sich nicht bilden können. Auf Elektrolyse beruht auch die Fällung eines Metalles aus den Lösungen seiner Salze durch ein anderes Metall. An einem Eisenstab z. B., der in eine Lösung schwefelsauren Kupferoxydes getaucht wird, bilden sich infolge der Ungleichartigkeiten an seiner Oberfläche kleine Elemente, deren Ströme die Lösung zersetzen und Kupfer am Eisen niederschlagen. Dieser Niederschlag bildet mit dem Eisen neuerdings ein Element, dessen Ströme Kupfer niederschlagen, Eisen aber gleichzeitig auflösen. Bedingung für den Eintritt einer solchen Fällung ist, dass die eingetauchten Metalle elektropositiver als die gelösten sind, damit die augenblicklich niedergeschlagenen Metalltheile bei den hierdurch neugebildeten galvanischen Elementen für die weitere Zersetzung die Kathode bilden, an welcher der weitere Metallniederschlag erfolgt.

Eine alle Details der Elektrolyse umfassende Theorie derselben gibt es noch nicht. Die gegenwärtig am meisten verbreitete Theorie, welche wenigstens über die Haupterscheinungen der chemischen Stromwirkung Rechenschaft ablegt, nimmt an, dass, wie beim Contacte zweier verschiedenartiger Körper, so auch bei der Be-

rührung der kleinsten Theilchen der Substanzen die entgegengesetzten Elektricitäten geschieden werden. Durch das Einsenken der Elektroden in den Elektrolyten tritt eine derartige Richtung aller seiner Theilchen ein, dass sich die positiv elektrisch geladenen gegen die negative Elektrode, die negativ geladenen gegen die positive kehren. So kehren sich beispielsweise bei der Elektrolyse von Chlornatrium die negativ geladenen Chlortheilchen (s. Fig. 110) gegen die Anode, die positiv geladenen Natriumtheilchen gegen die Kathode. Ist nun die Anziehungskraft, welche die Elektroden auf die ihnen gegenüberstehenden, ungleichnamig elektrischen Theilchen ausüben, grösser als jene Kraft, mit welcher je zwei Theilchen zusammenhalten, so tritt eine Trennung ein. In dem gewählten Beispiel scheidet sich also Chlor an der einen, Natrium an der anderen Elektrode unelektrisch ab. Die hierdurch an beiden Seiten der betrachteten Molekülreihe frei gewordenen, entgegengesetzt elektrischen Bestandtheile wirken nun zersetzend auf die angrenzenden Moleküle ein und vereinigen sich mit dem entsprechenden Bestandtheil derselben, ein Process, der sich so lange fortsetzt, bis die ganze Reihe dieselbe Zusammensetzung wie früher, aber ein Theilchen weniger zeigt, an dessen Stelle aus der übrigen Flüssigkeit ein anderes eintritt. Nachdem die neue Reihe sich wieder orientirt hat, geht die weitere Zersetzung genau in derselben Weise vor sich wie früher. Da bei der Zersetzung jedes Moleküls eine bestimmte Elektricitätsmenge, die zur Neutralisation des elektrischen Zustandes der getrennten Theilchen verwendet wurde, von den Elektroden abfliesst, so können in demselben Verhältniss, in welchem die in gleichen Zeiten den Elektroden zuströmenden Elektricitätsmengen sich vergrössern, auch mehr Moleküle zersetzt werden, d. h. das Gewicht des in gleichen Zeiten zerlegten Elektrolyten ist der Stromstärke proportional.

Fig. 110.



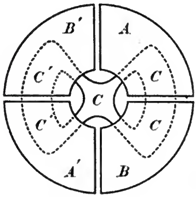
In dieser Theorie bildet der Umstand eine Schwierigkeit, dass nach ihr eine Zersetzung erst dann eintreten würde, wenn die von den Elektroden ausgehende Wirkung eine gewisse Grenze überschreitet, nämlich grösser wird als die Kraft, mit welcher die Theilchen zusammenhängen. Andererseits zeigt aber die Erfahrung, dass auch schon der schwächste Strom die ihm entsprechende Wirkung ausübt. Um diese Schwierigkeit zu umgehen, nimmt Clausius an, dass in jeder Flüssigkeit sich die Theilchen in verschiedenster Weise aneinander vorbei bewegen und aneinanderstossen, wobei sich bei zusammengesetzten Körpern die Bestandtheile der einzelnen Moleküle mannigfach unter einander austauschen. Die Flüssigkeitstheilchen befinden sich daher in einem Zustand beständiger Zersetzung und Neuverbindung. Taucht man nun Elektroden in die Flüssigkeit, so wird die Bewegung der Theilchen, die früher nach allen Richtungen gleichmässig vor sich ging, derart modificirt, dass die positiv geladenen Theilchen sich leichter gegen die Kathode, die negativ geladenen gegen die Anode bewegen. Im Innern der Flüssigkeit verbinden sich je zwei in solcher Weise befreite Ionen, die sich bei ihrer entgegengesetzt gerichteten Bewegung treffen, zu einem Flüssigkeitsmolekül, an der Kathode aber findet ein sich bewegendes Kation kein entgegenkommendes Anion und ebenso an der Anode das Anion kein Kation, so dass beide frei an den Elektroden auftreten. Da eine solche Richtung der Bewegung schon bei der geringsten elektrischen Einwirkung stattfinden muss, erklärt es sich, warum schon der schwächste Strom eine seiner Intensität entsprechende Wirkung ausüben wird.

Ausser in der Chemie, in welcher ja die Alkalimetalle durch Elektrolyse entdeckt wurden, findet die Elektrolyse auch im technischen Leben bei der Galvanoplastik, beim Vergolden, Versilbern, Vernickeln von Gegenständen und bei der Trennung der Metalle von ihren Unreinigkeiten eine ausgedehnte Anwendung. In

der Chirurgie bietet sie Hilfsmittel zur Beseitigung von Geschwülsten, Geschwüren, Exsudaten und Stricturen. Pitsch.

Elektrometer (μέτρον, Maass) ist ein Apparat, welcher die Messung der Intensität elektrischer Kräfte gestattet. Alle solche Apparate stimmen darin überein, dass den zu messenden elektrischen Kräften durch andere, deren Intensität leicht ermittelt werden kann, wie die Schwere, die Torsionskraft eines feinen Drahtes oder die Richtkraft eines Magnetes, das Gleichgewicht gehalten wird.

Fig. 111.



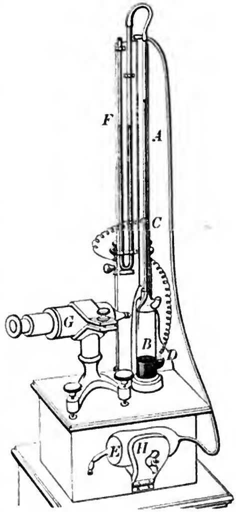
Die früher üblichen Constructionen solcher Instrumente, wie die von Dellmann, Riess u. A. sind jetzt zumeist durch das Thomson'sche Quadrantenelektrometer und seine vielfachen Modificationen verdrängt.

Die wesentlichen Bestandtheile dieses Apparates sind die Quadranten A, A', B, B' (s. Fig. 111), welche in der aus der Zeichnung ersichtlichen Weise ein merkwürdig geformtes Scheibchen $C\,C'$ umschliessen. Die Quadranten sind die vier Theile einer durch zwei Schnitte vollständig getheilten, cylindrischen Metallbüchse. Je zwei aneinander grenzende Quadranten sind von einander isolirt, je zwei gegenüberliegende, also $A\,A'$ und $B\,B'$ leitend verbunden. Die Scheibe $C\,C'$ besteht aus zwei durch die zugehörigen Durchmesser zusammengehaltenen Stücken eines Kreisringes und schwingt derartig an einem im Mittelpunkte befestigten feinen Drahte, dass ihre Ebene stets parallel zu der oberen und unteren Begrenzungsfläche der Büchse und genau in der Mitte zwischen beiden bleibt. $C\,C'$ steht nun mit der inneren Belegung einer sehr stark geladenen Leydenerflasche, die gleichzeitig dem ganzen Apparat als Gehäuse dient, in leitender Verbindung und ist auf diese Weise stark elektrisch geladen. Trotz dieser Ladung bleibt die Scheibe in Ruhe, wenn sie genau symmetrisch zu den Quadranten liegt und diese keine Ladung besitzen. Zur Untersuchung des elektrischen Zustandes eines Körpers verbindet man denselben mit dem einen Quadrantenpaar, während man das andere leitend mit der Erde verbindet, um es von elektrischer Spannung frei zu halten. Sogleich dreht sich die Scheibe $C\,C'$ zum grösseren Theil in die geladenen oder nicht geladenen Quadranten, je nachdem die Ladung dieser letzteren, also auch jene des untersuchten Körpers, mit der Scheibenladung ungleichnamig oder gleichnamig ist. Diese Drehung währt so lange, bis die hierdurch bewirkte rückdrehende Kraft des Metallfadens, an welchem die Scheibe schwebt, der ablenkenden Kraft das Gleichgewicht hält. Das zurückdrehende Moment des Fadens ist aber dem Drehungswinkel proportional. Die beobachtete Ablenkung der Scheibe aus ihrer Gleichgewichtslage, eine Grösse, welche mittelst Spiegelablesung bestimmt wird, gibt also über die Intensität des untersuchten elektrischen Zustandes Aufschluss. Ebenso lässt sich aus der Ablenkung der Scheibe aus der Ruhelage ein Schluss auf den Unterschied in der elektrischen Ladung zweier Körper ziehen, wenn man jeden mit je einem Quadrantenpaar verbindet. Was die Details des Apparates anbelangt, müssen wir auf die in allen grösseren Lehrbüchern über Elektricität enthaltenen genauen Beschreibungen desselben verweisen (s. z. B. Wiedemann, Lehre von der Elektricität; Wüllner, Experimentalphysik; Müller-Pouillet, Physik).

Ein sehr eigenthümliches Instrument ist das von Lippmann construirte Capillarelektrometer, welches zur Messung sehr kleiner elektrischer Spannungsunterschiede oder elektromotorischer Kräfte (s. Elektricität) dient. Eine schematische Zeichnung dieses Apparates liefert Fig. 112. Eine beiderseits offene Röhre A, die an einem Ende in eine capillare Spitze von ausserordentlich kleinem, innerem Durchmesser ausläuft, wird mit Quecksilber gefüllt und vertical in ein cylindrisches, mit zwei seitlichen Ansätzen versehenes Glasgefäss B so eingesenkt, dass die Spitze nicht in das den Boden bedeckende Quecksilber eintaucht. Ueber dieser

Quecksilberschichte befindet sich verdünnte Schwefelsäure, die auch zum Theil in die Capillarröhre hineinreicht und den Quecksilbermeniscus in derselben bespült. Der Molekulardruck an dieser stark gekrümmten Quecksilberoberfläche ist es, der dem Druck der Quecksilbersäule in *A* das Gleichgewicht hält. Mit der Quecksilberkuppe steht durch das Quecksilber in *A* der Zuleitungsdraht *C*, mit der Bodenschichte der Zuleitungsdraht *D* in Verbindung. Zwischen diese Drähte wird die zu messende elektromotorische Kraft eingeschaltet, und zwar so, dass der negative Pol mit *C* in Berührung tritt. Die Messung gründet sich auf die Veränderung, welche die Capillaritätsconstante einer Quecksilberelektrode unter dem Einfluss der galvanischen Polarisation erleidet. Nach der Einschaltung der bezeichneten elektromotorischen Kraft wird für den Augenblick ein elektrischer Strom entstehen, den aber sofort die an den Elektroden auftretende Polarisation compensirt. In Folge der hierdurch bewirkten Aenderung der Capillaritätsconstante wird der Meniscus sofort seine Stellung ändern, und zwar bei der bezeichneten Schaltung emporsteigen. Die Bewegung der Quecksilberkuppe beobachtet man mittelst Mikroskops und Ocularmikrometers, das gegenüber der Spitze aufgestellt ist. Man beobachtet aber nicht die Verschiebung der Kuppe, sondern bringt den Meniscus durch Ausübung eines Druckes auf die Quecksilberoberfläche in *A* genau in seine frühere Lage und misst an einem seitlich angebrachten Manometer *F* den hierzu nothwendigen Druck, welcher der angewendeten elektromotorischen Kraft proportional ist. Die Ausübung des Druckes geschieht, indem man ein Kautschukgefäss *E*, von dem ein Schlauch zum Ende der Röhre *A* führt, mit einer schraubstockähnlichen Vorrichtung *H* langsam zusammendrückt und so die Luft über dem Quecksilberspiegel comprimirt.

Fig. 112.



Das Instrument kommt ausser bei vielen physikalischen auch bei manchen physiologischen Untersuchungen in Anwendung. Pitsch.

Elektromotor, s. Dynamo-elektrische Maschine, Bd. III, pag. 566.

Elektronegativ, s. Elektropositiv.

Elektrophor (φορεῖν, tragen) ist ein von VOLTA construirter Apparat zur Erzeugung von Elektricität. Er besteht aus einer an den Rändern gut abgerundeten Blechschüssel, der Form, welche ein Harzkuchen, seltener eine Ebonitscheibe, vollständig ausfüllt. Zur Herstellung eines solchen Harzkuchens erwärmt man ein Gemisch harziger Bestandtheile, z. B. gleicher Theile Colophonium und Schwarzpech, bis zum Schmelzen und giesst es dann in die Schüssel, worauf man sie eine Zeit lang in einen mässig warmen Ofen stellt, damit die in der Masse enthaltenen Luftblasen entweichen können und der Kuchen nach dem Erkalten eine glatte Oberfläche darbiete. Weiters gehört noch zum Elektrophor der sogenannte Deckel, eine Blechplatte von etwas geringerem Durchmesser als die Form und mit gut abgerundeten Rändern. Mit Hilfe eines Glasstieles oder dreier Seidenfäden kann derselbe isolirt auf den Kuchen aufgesetzt und abgehoben werden.

Zum Gebrauch des Apparates reibt man den Kuchen mit einem Thierfell oder Wolle, wobei er an der Oberfläche negativ elektrisch wird. Diese negativ elektrische Schichte

wirkt durch Influenz auf die Bodenfläche der Schüssel ein, wodurch die angezogene positive Elektricität derselben gegen den Kuchen hingezogen wird, während die abgestossene negative durch die als leitend angenommene Unterlage des Elektrophors in die Erde abfliesst, so dass die Bodenfläche ausschliesslich positive Elektricität enthält. Die negative Elektricität der Oberfläche des Kuchens und die positive des Bodens der Schüssel werden zwar durch die isolirende Substanz des Kuchens an der Vereinigung gehindert, halten sich aber doch durch ihren gegenseitigen Zug fest, so dass eine Zerstreuung in die Luft nur sehr langsam vor sich geht. Hierin liegt der Grund, warum ein Elektrophor seine Elektricität lange Zeit hindurch bewahren kann, eine Eigenschaft, von der er seinen Namen erhalten hat. Um Elektricität zu erzeugen, legt man den Deckel auf die Oberfläche des Kuchens und berührt hierbei ersteren ableitend mit dem Finger. Durch das Auflegen werden nämlich die Elektricitäten im Deckel geschieden, die positive an die Unterseite desselben gezogen und hier von der negativen des Kuchens festgehalten, während die abgestossene negative des Deckels durch den Finger in die Erde entweicht. Der Deckel zeigt sich nun positiv geladen, wenn man ihn isolirt abhebt. Man kann seine Elektricität auf einen anderen Körper übertragen, sie z. B. zur Ladung einer Leydenerflasche verwenden, und dann das Experiment vom neuen vornehmen. Der Kuchen verliert hierbei nichts von seiner Ladung, so dass man in ihm eine fast unerschöpfliche Quelle von Elektricität zur Verfügung hat. Pitsch.

Elektroplate ist versilbertes Neusilber.

Elektropositiv, elektronegativ. Bei der Elektrolyse einer chemischen Verbindung nennt man jenen Bestandtheil, der sich an der Kathode ausscheidet, elektropositiv, jenen, der sich an die Anode begibt, elektronegativ. BERZELIUS ordnete, allerdings unter Zuhilfenahme mancher mehr oder weniger willkürlicher Hypothesen, die chemischen Elemente in eine Reihe, die sogenannte elektrochemische, in welcher jedes Glied in binärer Verbindung mit einem folgenden elektronegativ, mit einem vorangehenden elektropositiv auftritt. Die Endglieder dieser Reihe sind Sauerstoff, der in allen Verbindungen elektronegativ, und Kalium, das in allen Verbindungen elektropositiv ist. Pitsch.

Elektroskop (σκοπεῖν, beobachten) ist ein Apparat, welcher zum Nachweis des elektrischen Zustandes von Körpern, nicht aber zur Messung der Intensität desselben geeignet ist.

Der einfachste Apparat dieser Art ist das HENLEY'sche Quadrantenelektroskop, wie es gewöhnlich an den Conductoren von Elektrisirmaschinen zur Untersuchung ihrer Ladung angebracht ist. An einem kleinen Vorsprung einer vertical am Conductor aufgestellten Säule aus leitendem Material hängt an einem Faden eine leichte Kugel, welche im unelektrischen Zustand die Säule berührt. Sobald letztere elektrisch wird, theilt sie auch der Kugel Elektricität mit, und beide stossen sich ab, so dass das Pendel unter der gleichzeitigen Wirkung dieser Abstossung und der Schwerkraft eine gegen die verticale geneigte Richtung annimmt. Aus der Grösse der Neigung lässt sich ein Schluss auf die Grösse der Abstossung, also auch auf die Stärke der Ladung ziehen. Das Instrument ist natürlich sehr unempfindlich und daher mehr ein Hilfsmittel, um den Conductor zu verschiedenen Zeiten in gleicher Weise laden zu können, als ein Prüfungsmittel für die Grösse der Ladung selbst.

An Stelle eines Pendels verwendet man bei anderen Elektroskopen deren zwei, die sich dann bei gleichzeitiger Ladung abstossen. Ein solches Doppelpendel ist der wesentlichste Bestandtheil der gebräuchlichsten Instrumente. Sie bestehen aus einem flaschenförmigen Glasgehäuse (s. Fig. 113), durch dessen Hals ein Metallstab hindurchgeht, der an seinem oberen Ende eine Kugel, an seinem unteren die beiden Pendel trägt. Je nach der Substanz dieser letzteren spricht man von einem Faden-, Strohhalm-, Goldblattelektroskop, von welchen das letztgenannte als das empfindlichste die grösste Verbreitung besitzt. Das übliche Glasgehäuse ist für Goldblattelektroskope nicht vortheilhaft, indem zuweilen Elektricität von den Gold-

blättern auf die Glashülle übergeht und die Ladung der letzteren dann zu Unrichtigkeiten in den Angaben des Instrumentes führen kann. Aus diesem Grunde construirt man auch nach BEETZ die Hülle, soweit dies mit dem Zweck des Instrumentes vereinbarlich ist, aus Metall.

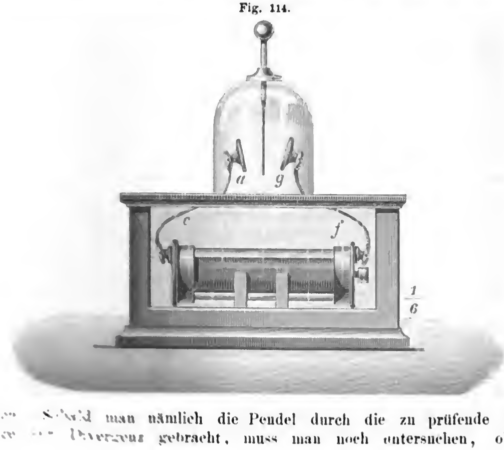
Wegen der grossen Empfindlichkeit der Goldblattelektroskope darf man sie in den meisten Fällen nicht durch directe Berührung mit dem zu untersuchenden Körper, sondern nur durch seine Annäherung, also durch Influenz, laden. Bei der Annäherung eines elektrischen Körpers an den Knopf des Instrumentes tritt nämlich eine Scheidung der Elektricitäten in demselben ein, durch welche die mit der angenäherten Elektricität ungleichnamige angezogen und festgehalten, die gleichnamige aber abgestossen und in die Pendel getrieben wird, die sie zur Divergenz bringt. Eine kurze Berührung des Knopfes mit dem Finger genügt aber, um diese Divergenz durch Ableitung der freien Elektricität, die sie verursacht hat, zu beseitigen. Bei der Entfernung des angenäherten elektrischen Körpers wird sich dann die im Knopf angesammelte ungleichnamige Elektricität auch über die Goldblättchen vertheilen, aus deren Divergenz man einen Schluss auf die Ladung des angenäherten Körpers ziehen kann. Zur Prüfung des elektrischen Zustandes sehr schwach elektrischer Körper, die auch bei directer Berührung mit dem Zuleitungsknopf des Elektroskops keine merkbare Wirkung auf die Goldblättchen ausüben, dient das von VOLTA construirte Condensationselektroskop. Ueber seine Wirkung siehe: Condensator, pag. 246.

Fig. 113.



Bei dem oben beschriebenen Instrument sind immer zwei Versuche nothwendig, um nicht nur das Vorhandensein der Elektricität, sondern auch die Art derselben

Fig. 114.



[illegible] man nämlich die Pendel durch die zu prüfende Elektrici-[illegible] Divergenz gebracht, muss man noch untersuchen, ob durch

Annäherung eines mit bestimmter, nehmen wir an positiver Elektricität geladenen Körpers, z. B. einer geriebenen Glasstange, die Divergenz zu- oder abnimmt, ohne dass man aber den Knopf des Elektroskopes hierbei ableitend berührt. Nimmt die Divergenz zu, dann waren die Pendel positiv, nimmt sie ab, negativ geladen, denn durch das Annähern des elektrischen Körpers wurde die mit seiner Elektricität gleichnamige in die Pendel getrieben, deren Divergenz sie vergrössert oder verkleinert, je nachdem die zugeströmte Elektricitätsmenge als gleichnamig die in den Blättern bereits vorhandene Ladung vermehrt, oder als ungleichnamige vermindert.

Nur ein einziger Versuch zur vollständigen Prüfung einer Elektricitätsmenge ist beim BOHNENBERGER'schen von FECHNER verbesserten Elektroskop nothwendig. In gleicher Weise wie die übrigen Elektroskope zwei Goldblätter enthält dieses nur eines (s. Fig. 114), welches in einer unten offenen Glasglocke, die auf einem Holzkasten mit Glasfenstern aufruht, in der Mitte zwischen zwei Metallscheiben *a* und *g* herabhängt. Letztere sind die Pole einer trockenen oder ZAMBONI'schen Säule, die sich im Holzkasten befindet und durch ihre Wirkung stets die eine Scheibe positiv, die andere negativ elektrisch erhält. Das Goldblättchen nimmt zwischen ihnen eine Stelle ein, an der es von beiden gleich stark angezogen wird und daher in Ruhe bleibt. Theilt man ihm aber eine kleine Elektricitätsmenge mit, so wird es sofort von dem gleichartig geladenen Pol abgestossen, von dem anderen angezogen und daher aus seiner Gleichgewichtslage abgelenkt. Je nachdem sich dabei das Goldblatt dem positiven oder negativen Pol nähert, muss es mit negativer oder positiver Elektricität behaftet sein. HANKEL ersetzte die nicht immer gleichmässig wirkende trockene Säule durch eine grosse Anzahl sehr kleiner Kupfer-, Wasser-, Zinkelemente und bestimmte den Ausschlag des Goldblattes mittelst eines Mikroskops mit Ocularmikrometer. In dieser Einrichtung ist dann das Instrument bereits ein zu Messungen geeignetes Elektrometer.

S. auch Elektrometer. Pitsch.

Elektrotherapie. Die Elektricität wurde von jeher zu Heilzwecken verwendet, aber aus dem Stadium der Empirie trat sie erst 1856, seitdem REMAK durch systematische Untersuchungen die wissenschaftliche Grundlage geschaffen hatte. Gegenwärtig benützt man die Wirkung elektrischer Ströme in dreierlei Richtungen.

1. Man applicirt elektrische Ströme auf die unverletzte Haut, um physiologische Wirkungen auf Nerven und Muskeln zu erzielen. Diese Wirkungen sind je nach der Art der angewendeten Ströme qualitativ und quantitativ verschieden und man unterscheidet: *a)* Galvanotherapie, bei welcher galvanische Batterien zur Anwendung kommen, mit Nebenapparaten zur Abstufung, Schliessung und Oeffnung, Richtung, Messung und Leitung des Stromes; *b)* Faradotherapie, bei welchen der Inductionsapparat mit Leitungsschnüren und Elektroden der wesentliche Behelf ist: *c)* Franklinotherapie, welche sich der statischen oder Reibungselektricität der Elektrisirmaschine, Leydenerflasche und HOLTZ'schen Influenzmaschine bedient. Die ausgedehnteste Anwendung findet die Galvanotherapie, weil sie die exacteste und schmerzlos ist; die Faradisation wird vorzüglich angewendet, um locale Wirkungen zu erzielen; über das Geltungsgebiet der Franklinisation endlich, welche zwar die älteste Methode ist, nach Entdeckung des Galvanismus aber verlassen und erst in neuester Zeit wieder aufgenommen wurde, sind noch nicht genügend sichere Erfahrungen gesammelt.

2. Man benützt die chemischen Wirkungen des galvanischen Stromes zur Zersetzung pathologischer Flüssigkeiten und Gewebe oder zur Erzeugung von Blutgerinnseln. Die elektrolytische Wirkung wird erzielt, indem man die Elektroden auf die befeuchtete oder besser ihrer Oberhaut beraubte Haut aufsetzt (Galvanolyse) oder indem man nadelförmige Elektroden einsticht (Galvanopunctur).

3. Man bedient sich der thermischen Wirkungen des elektrischen Stromes, um Platindrähte oder -bleche glühend zu machen, mit denen man dann die verschiedenartigsten Operationen ausgeführt. Die wesentlichen Vorzüge dieser Methode sind,

dass starke Blutungen vermieden werden und dass man sich derselben auch an Oertlichkeiten bedienen kann, welche dem Messer schwer oder gar nicht zugänglich sind. Ein Nachtheil derselben ist, abgesehen von der Kostspieligkeit des Apparates, die schwierigere Heilung der Wunde.

Elektrotonus (τόνος) ist der Zustand, in welchem sich ein von einem constanten galvanischen Strom durchflossener Nerv oder Muskel befindet.

Elektrum = Bernstein (Bd. II, pag. 224).

Elementaranalyse. Die Elementaranalyse beschäftigt sich mit der Ermittelung der elementaren Zusammensetzung organischer Verbindungen, und zwar geschieht dies in allen Fällen durch Verbrennung der organischen Substanz und Untersuchung, resp. Bestimmung der gebildeten Producte. Die natürlich vorkommenden organischen Substanzen enthalten nur eine geringe Anzahl der existirenden Elemente und bestehen zur Hauptsache aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff, denen sich noch Stickstoff und in geringerer Verbreitung Schwefel und Phosphor anreihen; durch chemische Hilfsmittel lassen sich jedoch noch viele andere Elemente in organische Verbindungen einführen, so die Halogene: Chlor, Brom, Jod, ferner Arsen und verschiedene andere Metalloide und Metalle.

Wie bei der anorganischen, so geht auch bei der organischen Analyse der quantitativen Bestimmung der einzelnen Bestandtheile zweckmässig die qualitative Prüfung voraus. Die nichtflüchtigen Stoffe — besonders die Metalle — lassen sich nach dem Verbrennen der Substanz in der Asche nach den gewöhnlichen Methoden nachweisen; zum Nachweis der übrigen Stoffe bedient man sich folgender Methoden:

1. Prüfung auf Kohlenstoff.

Kohlenstoffhaltige organische Körper verbrennen beim Erhitzen meist mit Flamme; sind dieselben im Verhältniss zum vorhandenen Sauerstoff sehr reich an Kohlenstoff, so können sie sich beim Erhitzen vorübergehend schwärzen oder unter Abscheidung schwer verbrennlicher Kohle zersetzen. Kohlenstoffarme Substanzen, wie Ameisensäure und Oxalsäure etc., zersetzen sich beim Erhitzen ohne Schwärzung. Zum Nachweis von Kohlenstoff in einer Verbindung mengt man dieselbe mit Kupferoxyd, erhitzt das Gemenge zum Glühen und leitet die entweichenden Gase durch Kalk- oder Barytwasser; die bei Anwesenheit von Kohlenstoff gebildete Kohlensäure gibt sich durch Trübung des Reagens zu erkennen.

2. Prüfung auf Wasserstoff.

Erhitzt man die vorher scharf getrocknete Substanz mit frisch geglühtem Kupferoxyd, so gibt das Auftreten von Wasser die Anwesenheit von Wasserstoff an.

3. Prüfung auf Stickstoff.

Stickstoffreiche organische Substanzen entwickeln beim Verbrennen einen eigenthümlichen, empyreumatischen Geruch, wie er beim Verbrennen von Horn, Haaren etc. wahrgenommen wird; Verbindungen, welche Oxydationsstufen des Stickstoffs (z. B. die Nitrogruppe NO_2) enthalten, verpuffen meistens beim Erhitzen unter Ausgabe von salpetrigen Dämpfen. Die meisten stickstoffhaltigen Körper entwickeln beim Glühen mit Natronkalk Ammoniak, welche Methode auch zur quantitativen Bestimmung des Stickstoffes Anwendung gefunden hat; geringere Mengen Stickstoff in einer Verbindung lassen sich in der Weise nachweisen, dass man die zu untersuchende Substanz mit einer kleinen Menge metallischen Natriums oder Kaliums in einem engen Probirglase zusammenschmilzt, wobei sich Cyanmetalle bilden, die erkaltete Masse mit Wasser auszieht, die Flüssigkeit filtrirt und mit einer oxydhaltigen Eisenvitriollösung versetzt. Säuert man nun die Flüssigkeit mit Salzsäure an, so scheidet sich — bei Gegenwart grösserer Mengen Stickstoffes sofort, bei Anwesenheit von Spuren erst nach längerer Zeit — Berlinerblau ab.

4. Prüfung auf Schwefel und Phosphor.

Zu diesem Zwecke oxydirt man die Substanz durch Behandlung mit rauchender Salpetersäure oder einem Gemische von Salzsäure und Kaliumchlorat, oder auch

durch Zusammenschmelzen mit Soda und Salpeter und Prüfung auf eventuell gebildete Schwefelsäure oder Phosphorsäure nach den Methoden der anorganischen Analyse.

5. Prüfung auf Halogene.

Man erhitzt die Substanz mit reinem Aetzkalk, löst die Masse in verdünnter Salpetersäure und prüft das Filtrat mit Silbernitrat, oder man zersetzt die Substanz mit rauchender Salpetersäure, verdünnt mit Wasser und prüft ebenfalls mit Silbernitratlösung.

Die Anwesenheit anderer Stoffe lässt sich nach Zerstörung der organischen Substanz durch Schmelzen mit Soda und Salpeter nach den gebräuchlichen Methoden der anorganischen Analyse nachweisen.

Quantitative Analyse. Die Elementaranalyse im engeren Sinne umfasst die Methoden zur Ermittelung des Gehaltes der organischen Substanzen an Kohlenstoff, Wasserstoff und Stickstoff; der Kohlenstoff wird durch Verbrennung in Kohlensäure übergeführt, der Wasserstoff in Wasser, der Stickstoff entweder gasförmig abgeschieden und gemessen oder in Ammoniak übergeführt und als solches bestimmt. Die Methoden zur Bestimmung dieser Bestandtheile sind äusserst genau ausgearbeitet und allen vorkommenden Fällen angepasst, indessen folgt man im Princip noch heute der von Liebig, dem Begründer unserer heutigen Elementaranalyse, gegebenen Vorschrift.

Wenn man aus den Resultaten der Analyse einen Schluss auf die Natur der vorliegenden Substanz zu ziehen hat, so ist natürlich die vollkommene Reinheit der Substanz erstes Erforderniss und hat man sich von dieser durch Controlirung des Siede-, resp. Schmelzpunktes und Untersuchung der Krystallform zu überzeugen; anhaftende hygroskopische Feuchtigkeit entfernt man durch Trocknen der Substanz in einem Exsiccator über concentrirter Schwefelsäure oder Phosphorsäureanhydrid, oder Erhitzen auf 100°, eventuell im luftleeren Raume, oder in einem Strome vorher getrockneter Luft.

Bestimmung von Kohlenstoff und Wasserstoff. Substanzen, welche nur Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff enthalten, verbrennt man mit granulirtem Kupferoxyd in einer schwer schmelzbaren Glasröhre von böhmischem Kaliglas, welche an einem Ende zu einer bajonettförmigen Spitze ausgezogen ist. In diese Röhre (Fig. 115) füllt man von *a*—*b* Kupferoxyd, schüttet sodann die Substanz hinein, füllt noch etwas Kupferoxyd nach und mischt das Kupferoxyd mit der Substanz möglichst innig durch Umrühren mit einem am unteren Ende korkzieherartig gewundenen Drahte, dem sogenannten Mischdrahte (Fig. 116), hierauf füllt man wieder etwas Kupferoxyd nach, spült in diesem etwa

Fig. 115.

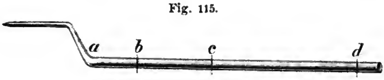


Fig. 116.

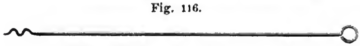


Fig. 117.

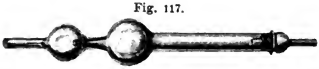
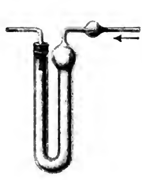


Fig. 118.



am Drahte haftende Spuren der Substanz ab und füllt sodann das Rohr mit reinem Kupferoxyd vollständig an; im Rohre befindet sich jetzt von *a*—*b* Kupferoxyd, von *b*—*c* Mischung von Kupferoxyd mit Substanz und von *c*—*d* wieder reines Kupferoxyd. Das so vorgerichtete Verbrennungsrohr wird am vorderen offenen Ende durch einen vorher getrockneten Stopfen geschlossen, in dessen Durchbohrung ein Chlorcalciumrohr eingefügt ist; diese Rohre haben verschiedene Gestalt, Fig. 117 und 118, und sind mit gekörntem reinem Chlorcalcium gefüllt;

dieselben werden vor und nach der Verbrennung gewogen und zeigen durch ihre Gewichtszunahme die Menge des gebildeten Wassers an, welches in ihnen vollständig zurückgehalten wird.

Das Chlorcalciumrohr ist sodann mit einem sogenannten Kaliapparate verbunden, welcher durch seine Gewichtszunahme nach der Verbrennung die Quantität der gebildeten Kohlensäure angibt. Der von LIEBIG construirte Kaliapparat besteht aus 5 Kugeln, welche in der aus Fig. 119 ersichtlichen Weise angeordnet sind; die Gase, welche bei *a* eintreten, müssen bei ihrem Durchgange durch den Apparat viermal die Absorptionsflüssigkeit passiren, und verwendet man als solche eine Auflösung von 1 Th. Kalihydrat in 2 Th. Wasser. Die von GEISSLER construirten Kaliapparate (Fig. 120) bieten mehr Sicherheit für vollständige Absorption, gegen das Zurücksteigen der Flüssigkeit und sind bequemer in der Handhabung. Um zu vermeiden, dass beim Durchgange des Gases durch den Apparat der Kalilauge Wasser entführt werde, verbindet man den Kaliapparat mit einem mit Aetzkalistücken gefüllten Glasrohre (Fig. 120*a*), welches sowohl Wasserdampf, als die letzten Spuren unabsorbirt gebliebener Kohlensäure zurückhält.

Fig. 119.

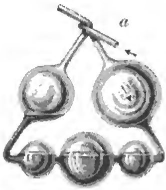


Fig. 120.



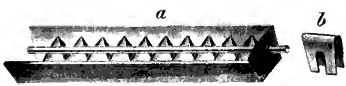
Fig. 122.



Fig. 121.



Fig. 123.



Das Einbringen der zu analysirenden Substanz in das Verbrennungsrohr geschieht, wenn ein fester Körper vorliegt, durch sogenannte Wägeröhrchen, welche zuvor mit der Substanz und dann nach dem Einschütten derselben in das Verbrennungsrohr wieder gewogen werden und durch den Gewichtsverlust die Menge der angewandten Substanz angeben, oder man wägt die Substanz auf einem Platin- oder Porzellanschiffchen ab, welches man sammt der Substanz in das Verbrennungsrohr einführt: man verwendet in der Regel annähernd 0.3g Substanz zur Analyse. Flüssige, nicht flüchtige Substanzen werden in einem kleinen Glasbecherchen abgewogen und mit diesem in's Verbrennungsrohr eingebracht, flüchtige Flüssigkeiten wägt man in einem ausgezogenen kleinen Glaskügelchen von der Form Fig. 121, dessen Spitze nach dem Füllen zugeschmolzen und erst beim Einfüllen in das Verbrennungsrohr abgebrochen wird.

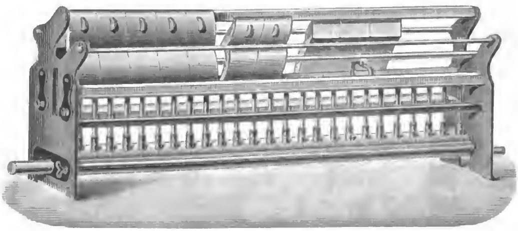
Das zur Analyse verwendete Kupferoxyd wird zur Entfernung aller Feuchtigkeit in einem Kupfertiegel ausgeglüht und noch heiss in ein birnförmiges Glasgefäss eingefüllt, welches durch einen mit Chlorcalciumrohr versehenen Stopfen geschlossen ist (Fig. 122), so dass das Kupferoxyd beim Erkalten keine Feuchtigkeit anziehen kann; auch das zur Verbrennung zu benutzende Verbrennungsrohr wird vor dem Füllen mit heissem Kupferoxyd ausgespült und durch ein aufgesetztes Chlorcalciumrohr vor Feuchtigkeit geschützt. Das Füllen des Rohres mit Substanz

und Kupferoxyd geschieht möglichst schnell, um keine Veranlassung zur Aufnahme von Feuchtigkeit zu geben.

Das in vorher beschriebener Weise gefüllte Rohr wird nun in den Verbrennungsofen gelegt und mit den Absorptionsapparaten verbunden.

Zum Erhitzen des Verbrennungsrohres benutzte LIEBIG einen mit Holzkohlen heizbaren Ofen (Fig. 123), welcher aus einem kastenförmigen Gefäss *a* aus Eisenblech mit schrägen Wänden und einem rostartig durchbrochenen Boden bestand; zwischen je zwei Ausschnitten des Bodens waren Träger aus starkem Eisenblech angebracht, auf welche die Verbrennungsröhre, unterstützt durch eine Rinne von Eisenblech, zu liegen kam. Durch verschiebbare Schirme *b* aus Eisenblech konnte man die Hitze von gewissen Theilen des Rohres abhalten; diese Oefen sind der Anwendung des Leuchtgases in den Laboratorien entsprechend nur noch wenig in Gebrauch. Mit Gas heizbare Verbrennungsöfen sind von vielen Chemikern, so von ERLENMEYER, GLASER, HOFMANN etc., in den verschiedensten Formen construirt und empfohlen worden; Fig. 124 zeigt einen Verbrennungsofen ERLENMEYER-scher Construction, der sich besonderer Verbreitung erfreut. Der Ofen besitzt eine Länge von 75—90 cm und wird durch BUNSEN'sche Brenner geheizt, deren jeder mit einem besonderen Hahn und einer Luftregulirungsvorrichtung versehen ist; diese Brenner sind auf ein weites Gaszuleitungsrohr aufgeschraubt, welches sich in dem Gestell in verticaler Richtung verstellen lässt, so dass man die Flammen in beliebige Entfernung von der Verbrennungsröhre bringen kann, diese selbst liegt in einer Rinne von gebranntem Thon oder in einer mit Asbest ausgefütterten Eisenrinne.

Fig. 124.



Die Flamme wird durch schräg aufgestellte Thonkacheln zusammengehalten und ist dadurch gezwungen, die Röhre auch von oben zu bestreichen. Durch Auf- oder Zuklappen der Thonkacheln gelingt es, die Temperatur auf der gewünschten Höhe zu halten. Bei Ausführung der Analyse erhitzt man zunächst den hintersten Theil der Röhre, um ein Ansammeln der Verbrennungsproducte an dieser Stelle zu vermeiden und dann von vorne anfangend die ganze Röhre nach und nach bis zur Zersetzung der organischen Substanz; nach Vollendung der Zersetzung — was etwa $1^1/_2$ bis 2 Stunden Zeit in Anspruch nimmt — leitet man reinen trockenen Sauerstoff durch die Röhre, indem man über die Spitze des bajonettförmigen Endes einen Gummischlauch überzieht, welcher mit einem Sauerstoffgasometer in Verbindung steht, und hierauf die Spitze des Rohres abbricht; nachdem durch den Sauerstoff das durch Verbrennung der organischen Substanz zum Theil zu Kupfer reducirte Kupferoxyd wieder oxydirt ist, löscht man die Flammen und leitet zur Verdrängung des Sauerstoffs mittelst eines mit Luft gefüllten Gasometers einen Strom reiner atmosphärischer Luft durch den ganzen Apparat.

Aus der Gewichtszunahme der Absorptionsapparate, d. h. aus der Menge der gebildeten Kohlensäure und des Wassers, berechnet man den Gehalt der Substanz

an Kohlenstoff und Wasserstoff. Das Sauerstoffgas und die atmosphärische Luft, welche bei Beendigung der Verbrennung durch den Apparat geleitet werden, müssen von Kohlensäure und Feuchtigkeit zuvor vollständig befreit sein; zu diesem Zwecke lässt man dieselben vor ihrem Eintritte in das Verbrennungsrohr einen Wasch- und Trockenapparat passiren, welcher mit Schwefelsäure, Kalilauge, Chlorcalcium und Aetzkalistücken gefüllt ist. Die ganze Anordnung der Verbrennung zeigt Fig. 125, bei welcher *A* den Wasch- und Trockenapparat, *B* den Verbrennungsofen mit Rohr, *C* das Chlorcalciumrohr und *D* den Kaliapparat bezeichnet. (Um die Zeichnung zu vereinfachen, ist ein LIEBIG'scher Ofen gezeichnet.)

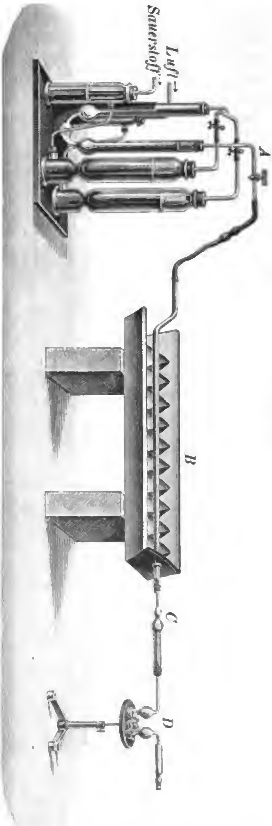


Fig. 125.

Bei Substanzen, welche sehr schwer verbrennlich sind, genügt die oxydirende Wirkung des Kupferoxydes allein nicht zur Verbrennung; derartige Substanzen verbrennt man mit Kupferoxyd in einem an beiden Enden offenen Rohre gleich von Anfang an in einem Strome reinen Sauerstoffs. Bei dieser Anordnung schliesst man das an beiden Enden offene Verbrennungsrohr vorn durch einen lockeren Bausch von Kupferdraht, füllt es zu circa $^2/_3$ mit gekörntem Kupferoxyd und hindert dieses durch einen aufgesetzten lockeren Asbestbausch am Herausfallen; hierauf erhitzt man das Kupferoxyd im Verbrennungsofen, indem man einen Strom trockener Luft durch das mit einem Stopfen und eingesetztem Glasrohr verschlossene hintere Ende des Rohres einleitet. Nachdem das Kupferoxyd wieder erkaltet ist, führt man in einem Schiffchen die Substanz ein und erhitzt das Kupferoxyd und hierauf vorsichtig die Substanz bis zu völliger Verbrennung, wobei man einen Strom von reinem Sauerstoff durch das Rohr streichen lässt. Dieses Verfahren hat den Vortheil, dass man das Rohr zu mehreren Verbrennungen benutzen kann und dass dasselbe sofort wieder zur neuen Analyse vorgerichtet ist, indem man nur das Schiffchen durch ein zweites mit der abgewogenen Substanz versehenes zu ersetzen braucht, um nach neuer Beschickung der Absorptionsapparate zur Analyse schreiten zu können.

Schwer verbrennliche Körper verbrennt man auch mit Bleichromat (dem zur Erhöhung der oxydirenden Wirkung noch $^1/_{10}$ seines Gewichts Kaliumdichromat zugesetzt werden kann), welches bei genügender Hitze schmilzt und dabei Sauerstoff entwickelt; das gekörnte Bleichromat wird ebenfalls vorher ausgeglüht und geschieht die Beschickung des Rohres in derselben Weise, wie bei Verwendung von Kupferoxyd.

Organische Substanzen, welche Schwefel enthalten, würden bei der Verbrennung mit Kupferoxyd schweflige Säure liefern, welche ebenfalls von der Kalilauge absorbirt würde; man verbrennt dieselben daher mit Bleichromat, wobei sich nicht flüchtiges Bleisulfat bildet, welches in der Röhre verbleibt.

Substanzen, welche Chlor (Brom, Jod) enthalten, können bei der Verbrennung mit Kupferoxyd und Sauerstoff flüchtiges Kupferchlorür oder auch freies Chlor liefern, welche beide das Gewicht der Absorptionsapparate vermehren würden; man vermeidet diesen Uebelstand, indem man in den vorderen Theil der entsprechend länger gewählten Verbrennungsröhre eine circa 20 cm lange Spirale von metallischem Silber vorlegt, welche selbst bei Rothgluth das Chlor (Brom, Jod) zurückhält. Bei Anwendung von Bleichromat sind keine derartigen Vorsichtsmassregeln nöthig, da das gebildete Chlorblei bei der Temperatur der Verbrennung nicht flüchtig ist.

Bei der elementaranalytischen Verbrennung stickstoffhaltiger Substanzen entweicht der Stickstoff entweder als solcher gasförmig oder in Gestalt seiner Oxydationsstufen; da nun letztere von der Kalilauge zurückgehalten werden, so muss man dem Auftreten dieser vorbeugen. Oxydationsproducte des Stickstoffs entweichen besonders dann, wenn die Verbindung bereits Stickstoff in Verbindung mit Sauerstoff (z. B. Nitrogruppen) enthielt, sowie bei Verbrennung mit Bleichromat oder im Sauerstoffstrome. Man vermeidet diesen Uebelstand, indem man vorn in's Verbrennungsrohr eine ca. 20 cm lange Schicht von metallischem Kupfer in Gestalt von Rollen aus blankem Kupferdraht oder Blech einbringt und diese während der Analyse im starken Glühen erhält. Das glühende Kupfer entzieht den Oxydationsstufen des Stickstoffs den Sauerstoff und der Stickstoff entweicht gasförmig, wird somit von den Absorptionsapparaten nicht zurückgehalten.

Bei Verbrennung der Verbindungen organischer Säuren mit den Alkalien oder alkalischen Erden bleibt ein Theil der gebildeten Kohlensäure an diese gebunden zurück und entzieht sich der Absorption im Kaliapparate, man kann dieselben daher nicht mit Kupferoxyd verbrennen; die Verbrennung mit Bleichromat gibt dagegen richtige Werthe.

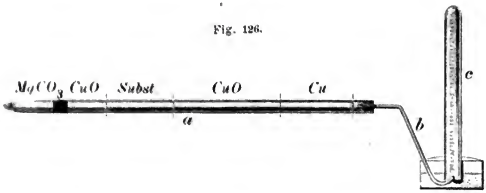
Bestimmung des Stickstoffs. Die Ermittelung des Gehaltes einer Substanz an Stickstoff geschieht meist durch einen besonderen Versuch und wird diese entweder durch Abscheidung des Stickstoffes in gasförmiger Gestalt und Messen des Volumens, oder durch Ueberführung in Ammoniak — sei es durch Verbrennung mit Natronkalk nach der Methode von VARRENTRAPP und WILL oder nach der Methode von KJELDAHL durch Behandlung mit rauchender Schwefelsäure — und Bestimmung des gebildeten Ammoniaks vorgenommen.

Die Bestimmung des Stickstoffs in gasförmiger Gestalt nach der Methode von DUMAS geschah in der Weise, dass die Substanz in einem mit Kohlensäure gefüllten Verbrennungsrohr mit Kupferoxyd und vorgelegtem metallischem Kupfer nach Art einer gewöhnlichen Elementaranalyse verbrannt, das entwickelte Gas über Quecksilber aufgefangen, durch Kalilauge von der Kohlensäure befreit und das Volumen des übrig bleibenden Stickstoffs gemessen wurde. Jetzt ist die Methode etwas vereinfacht, man fängt das Gas direct über Natronlauge auf und ist das Verfahren kurz folgendes:

In das circa 80 cm lange, am hinteren Ende zugeschmolzene Verbrennungsrohr *a*, Fig. 126, bringt man zunächst eine circa 10 cm lange Schicht von pulverisirtem trockenem Natriumbicarbonat oder Magnesit, führt sodann einen lockeren Asbeststopfen ein, um eine Verunreinigung des Kupferoxyds mit dem Carbonat zu verhindern und beschickt sodann das Rohr in der gewöhnlichen Weise (aus der Zeichnung ersichtlich) mit Kupferoxyd, Substanz, Kupferoxyd und metallischem Kupfer. Das Verbrennungsrohr ist an seinem vorderen Ende mit einem durchbohrten Stopfen geschlossen, welcher das zur Ableitung der entwickelten Gase bestimmte Rohr *b* trägt; dieses mündet in einer Schale unter Natronlauge (circa 10procentiger) und über seine Mündung wird das zum Auffangen und Messen be-

stimmte (ebenfalls mit Natronlauge gefüllte), calibrirte Rohr c übergestülpt. Das im Verbrennungsofen befindliche Rohr wird nun zunächst am hinteren Ende erhitzt, bis durch die entwickelte Kohlensäure die atmosphärische Luft vollständig aus dem Rohre verdrängt ist, sodann erhitzt man die Kupferspiralen zum Glühen und verfährt nun weiter, wie bei einer gewöhnlichen Verbrennung; ist dieselbe beendet, so treibt man den noch im Rohre befindlichen Stickstoff durch abermaliges Erhitzen des Carbonats vollständig in das Messrohr über, lässt das aufgefangene Stickgas bis zur völligen Absorption der ihm beigemischten Kohlensäure mit der Natronlauge in Berührung und führt sodann das Messrohr — indem man die untere

Fig. 126.



Oeffnung mit dem Daumen oder einem geeigneten Löffelchen verschliesst — in einen mit Wasser gefüllten Cylinder über. Nachdem das Gas im Messrohre die Temperatur des äusseren Raumes angenommen, bringt man das Wasser im Rohre und das im äusseren Cylinder auf das gleiche Niveau und liest das Volumen des Stickstoffes unter Beobachtung von Temperatur und Barometerstand ab. Ist V das abgelesene Volumen, t die Temperatur, b der Barometerstand, w die Tension des Wasserdampfes und s das Gewicht der angewandten Substanz, so ergibt sich der Procentgehalt der verbrannten Substanz an Stickstoff aus der Formel:

$$\text{Proc. N} = \frac{100}{s} \cdot \frac{V \cdot b - w}{760\,(1 \times 0.003665 \cdot t)} \cdot 0.0012562.$$

Im Buchhandel existiren Tabellen (z. B. von KOHLMANN und FRERICHS), denen die Werthe von $\frac{b - w}{760\,(1 \times 0.003665 \cdot t)} \cdot 0.0012562$ für eine Reihe von Barometerständen und Temperaturen direct entnommen werden können.

Um das beim Füllen des Messrohres mit Lauge nach diesem Verfahren nicht zu umgehende Beschmutzen der Hände mit Lauge zu beseitigen, sind verschiedene Apparate, so von HANKO, ZULKOWSKI, SCHWARZ, LUDWIG, STÄDEL, SCHMITT etc. construirt worden.

Eine einfache Vorrichtung der Art beschreibt ILINSKI (Ber. XVII, 1347); bei dem von SCHIFF empfohlenen Apparate (Fig. 127) wird das Gas über 50procentiger Kalilauge aufgefangen und gemessen, wobei man dasselbe als trocken betrachten kann. Das Gas tritt bei a aus dem Verbrennungsrohr ein und wird in dem Messrohr b gemessen, indem man nach beendigter Verbrennung den Quetschhahn bei a schliesst und durch Verschieben des Niveaugefässes d die Flüssigkeit in diesem und dem Messrohre auf gleiches Niveau bringt.

Ueber volumetrische Bestimmung von Stickstoff in gewissen Substanzen durch Behandlung mit Bromlauge s. unter Harnstoffbestimmungsmethoden.

In vielen stickstoffhaltigen Substanzen kann der Gehalt an Stickstoff auch nach der Methode von VARRENTRAPP und WILL durch Erhitzen mit Natronkalk als Ammoniak bestimmt werden; man bringt zu diesem Zwecke in die, an einem Ende zu einer aufwärts gebogenen Spitze ausgezogene, circa 50 cm lange Verbrennungsrohre zunächst grobkörnigen Natronkalk, sodann ein Gemisch von Natronkalk mit der Substanz und füllt sodann das Rohr mit Natronkalk, welcher vorher ausgeglüht sein muss, vollständig an. Am vorderen Ende wird das Rohr mit einem

durchbohrten Stopfen geschlossen, welchem eine WILL-VARRENTRAPP'sche Absorptionsbirne eingefügt ist; diese letztere ist mit verdünnter Salzsäure oder mit einer bestimmten Menge titrirter Normalsäure beschickt (Fig. 128). Die Röhre wird in einem Verbrennungsofen in gleicher Weise, wie bei Analysen mit Kupferoxyd, erhitzt und das nach der Verbrennung noch im Rohre befindliche Ammoniak nach dem Abbrechen der Spitze des Rohres durch Verbindung der Absorptionsbirne mit einem Aspirator in diese übergeführt. Das gebildete Ammoniak wird entweder als Platinsalmiak gewogen oder bei Anwendung einer titrirten Säure als Absorptionsflüssigkeit durch Rücktitriren dieser bestimmt.

Fig. 127.

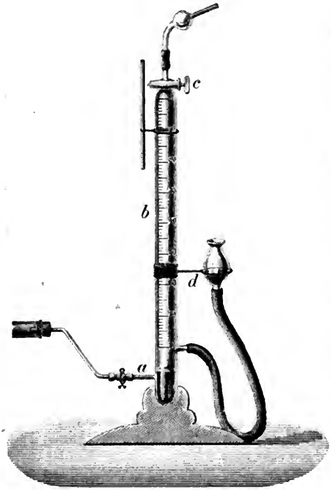
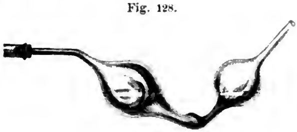


Fig. 128.



Das vorbeschriebene WILL-VARRENTRAPP'sche Verfahren ist jedoch nicht von allgemeiner Anwendbarkeit, indem Substanzen, welche den Stickstoff zum Theil an Sauerstoff gebunden enthalten (Nitro- und Nitrosoverbindungen), sowie die Azo- und Diazoverbindungen beim Glühen mit Natronkalk ihren Stickstoff nur zum Theil, oder auch gar nicht, als Ammoniak ausgeben und verschiedene andere Körper beim Glühen mit Natronkalk den Stickstoff in Gestalt organischer Basen entlassen; so entwickelt Indigo beim Glühen mit Natronkalk Anilin.

Bei Verwendung eines Gemisches von Natronkalk mit Natriumformiat und Natriumhyposulfit an Stelle des reinen Natronkalkes soll sich nach ARNOLD der Stickstoff in sämmtlichen Substanzen — selbst Nitraten — als Ammoniak bestimmen lassen.

Nach der Methode von KJELDAHL wird der stickstoffhaltige Körper mit rauchender Schwefelsäure bis zur gänzlichen Zerstörung der organischen Substanz erhitzt, das gebildete Ammoniak nach dem Verdünnen der Flüssigkeit mit Wasser durch Uebersättigen mit Natronlauge und Destilliren übergetrieben, sowie durch Auffangen in Normalsäure und nachträgliches Titriren dieser bestimmt.

Die Zerstörung der Substanz, die bei schwer zersetzlichen Körpern, wie Eiweissstoffen etc., eine Dauer von 5 Stunden und mehr in Anspruch nehmen kann, wird durch Zusatz geringer Mengen von Metallsalzen (z. B. des Quecksilbers, Kupfers, Platins) erheblich beschleunigt. Mit Sauerstoff verbundener Stickstoff lässt sich auch nach dieser Methode nicht in Ammoniak überführen, doch soll dies durch Zusatz von Substanzen hohen Kohlenstoffgehaltes, wie Zucker und besonders Benzoësäure, mit Leichtigkeit gelingen.

Die elementar-analytische Bestimmung von Kohlenstoff, Wasserstoff und Stickstoff in explosiven Substanzen lässt sich nur unter besonderen Vorsichtsmassregeln ausführen; am zweckmässigsten ist das Verfahren von HEMPEL, nach welchem Nitroglycerin, Schiessbaumwolle etc. gefahrlos verbrannt werden können. Hierbei

wird die Substanz in einer mittelst der TÖPLER'schen Quecksilberluftpumpe luftleer gepumpten Verbrennungsröhre mit Kupferoxyd und vorgelegtem metallischem Kupfer in gewöhnlicher Weise verbrannt und die Verbrennungsproducte werden mit der Pumpe aus dem Rohre gesaugt; das Wasser wird in einem U-förmigen Chlorcalciumrohre, die Kohlensäure in einem mit Natronkalk gefüllten Rohre zurückgehalten und der Stickstoff in einem Messrohre gasförmig gemessen. Man kann mit Hilfe dieser Methode Kohlenstoff, Wasserstoff und Stickstoff durch eine einzige Analyse ermitteln.

Es sind weiterhin verschiedene Methoden empfohlen worden, welche die Bestimmung der genannten 3 Bestandtheile durch ein und dieselbe Analyse bezwecken; dieselben beruhen meist darauf, dass man die Substanz in reinem Sauerstoff mit Kupferoxyd etc. in gewöhnlicher Weise verbrennt, die Kohlensäure und das Wasser wie gewöhnlich absorbirt, dem Gemisch von Sauerstoffgas und Stickgas das erstere durch geeignete Absorptionsmittel entzieht (z. B. Chromchlorür) und den übrig bleibenden Stickstoff misst.

Der Sauerstoff der organischen Substanzen wird gewöhnlich nicht direct bestimmt, sondern nach Ermittelung aller anderen Bestandtheile aus der Differenz erhalten: es existiren jedoch auch Methoden zur directen Bestimmung.

Ein von den im Vorstehenden beschriebenen Methoden abweichendes Verfahren zur Bestimmung von Kohlenstoff und Wasserstoff ist von F. KOPFER beschrieben worden. Nach dieser Methode wird die Substanz in einem Sauerstoffstrome erhitzt und die Verbrennung durch Platinasbest vermittelt

Das circa 50 cm lange Verbrennungsrohr ist durch Stopfen und eingesetztes Rohr an einem Ende wie gewöhnlich mit den Absorptionsapparaten, am anderen Ende mit dem Sauerstoffgasometer verbunden und in geeigneter Weise zu circa $^2/_3$ mit Platinasbest gefüllt. Die Substanz wird in einem Schiffchen in den hinteren Theil des Rohres eingeführt und durch Erhitzen verflüchtigt, die gasförmigen Producte werden im Sauerstoffstrome von dem erhitzten Platinasbest in Kohlensäure und Wasser übergeführt, was bereits bei einer nicht zu hohen Temperatur stattfindet; der Vortheil der Methode liegt in dem geringen Gasverbrauch, da die Verbrennung mit 4 Bunsenbrennern ausgeführt wird und ferner darin, dass man dasselbe Rohr zu 10—15 Analysen hintereinander benutzen kann. Bei der Analyse stickstoffhaltiger Substanzen wird vor den Platinasbest eine Schicht von grobkörnigem Bleihyperoxyd vorgelegt, welches die gebildeten Oxyde des Stickstoffs zurückhält; Substanzen, welche Schwefel oder Phosphor enthalten, können in derselben Weise behandelt werden, indem deren Oxydationsproducte von dem Bleihyperoxyd ebenfalls zurückgehalten werden.

Bei der Verbrennung von Substanzen, welche Halogene enthalten, wird dem Platinasbest eine Silberspirale beigefügt, welche die Halogene vollständig zurückhält und nach dem Ausglühen im Wasserstoffstrome wieder von Neuem verwendet werden kann (FRESENIUS, Zeitschrift für anal. Chemie. 17, 1).

Zur Bestimmung der Halogene, sowie des Schwefels und Phosphors wendet man meistens die Methode von CARIUS an, bei welcher die organische Substanz mit rauchender Salpetersäure in einem zugeschmolzenen Rohre von Kaliglas längere Zeit auf hohe Temperatur erhitzt wird. Die organischen Substanzen werden durch die Salpetersäure verbrannt und die resultirenden Säuren: Halogenwasserstoffsäuren, Schwefelsäure, Phosphorsäure, nach den in der anorganischen Analyse üblichen Methoden quantitativ bestimmt.

Eine andere Methode zur Bestimmung der Halogene in organischen Substanzen besteht darin, dass man dieselben mit reinem Aetzkalk in einem schwer schmelzbaren Rohre glüht, den ganzen Rohrinhalt in verdünnter Salpetersäure löst und das gebildete Chlorcalcium (Brom-, Jodcalcium) durch Fällen mit Silbernitrat in gewöhnlicher Weise bestimmt.

Zur Bestimmung des Schwefels und Phosphors kann man auch die Substanzen mit einer Mischung von Salpeter und Soda schmelzen und in der Lösung der

Schmelze die gebildete Schwefelsäure und Phosphorsäure bestimmen, oder man löst die Substanz in Kalilauge, leitet Chlor bis zur völligen Oxydation ein, verdampft die Flüssigkeit, glüht die resultirende Salzmasse und fällt die Schwefelsäure oder Phosphorsäure aus der Lösung der Salze in gewöhnlicher Weise.

Schwefelhaltige Substanzen werden auch durch Verbrennen in einem Verbrennungsrohre in einem Strome von Sauerstoff, welcher mit höheren Oxyden des Stickstoffs gemischt ist, unter Zuhilfenahme von Spiralen glühenden Platins in Schwefelsäure übergeführt und diese als $Ba So_4$ oder durch Titriren bestimmt (Ber. XIX, 1910).

Durch die im Vorstehenden beschriebenen Methoden ist man im Stande, die procentische Zusammensetzung der organischen Substanzen zu ermitteln; dividirt man die erhaltenen Procentzahlen durch die Atomgewichte der entsprechenden Elemente, so erhält man das relative Verhältniss, in welchem die Atome des Kohlenstoffes, Wasserstoffes, Stickstoffes etc. in der betreffenden Verbindung zu einander stehen, und dieses Verhältniss drückt man zunächst in den einfachsten ganzen Zahlen aus. So erhält man bei der Analyse der Essigsäure, welche aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff besteht, 40.0 Procent Kohlenstoff, 6.7 Procent Wasserstoff und durch Ergänzung der Summe beider zu 100 = 53.3 Procent Sauerstoff. Durch Division mit den Atomgewichten erhält man:

$$\begin{aligned} C &= 40.0 \text{ Procent} : 12 = 33.3 \\ H &= 6.7 \quad\;\;\text{„} \quad\;\; : 1 = 6.70 \\ O &= 53.3 \quad\;\;\text{„} \quad\;\; : 16 = 3.33 \end{aligned}$$

und durch Reduction auf die einfachsten ganzen Zahlen: $C_1 H_2 O_1$ als das Verhältniss, in welchem die Atome der drei Elemente zu einander stehen. Die wahre empirische Formel, d. h. die Anzahl der in einem Moleküle der Verbindung enthaltenen Atome der einzelnen Elemente lässt sich aus der Elementaranalyse dieser allein nicht ableiten. Zur Bestimmung dieser Grösse kann man unter Umständen — falls Basen oder Säuren vorliegen — ein Salz mit einer bekannten Säure oder Base darstellen und dieses analysiren oder man bestimmt, wenn die Verbindung flüchtig ist, die Dampfdichte (s. d.), aus welcher sich die Molekulargrösse direct ergiebt. So erfährt man aus der Analyse des Silberacetates, dass die der Essigsäure entsprechende empirische Formel nicht $C_1 H_2 O_1$, sondern $C_2 H_4 O_2$ ist, welches Resultat mit den Ergebnissen der Bestimmung der Dampfdichte der Essigsäure im Einklange steht.

Bei indifferenten, nicht flüchtigen Stoffen, z. B. den Kohlehydraten, kann man sich nur durch das Studium ihrer Umsetzungen und Spaltungen Kenntniss von der wahrscheinlichen Grösse des Moleküls verschaffen. Ehrenberg.

Elemente, chemische. Die griechischen Naturphilosophen bezeichneten Wasser, Feuer, Luft und Erde als die 4 Elemente, indem sie annahmen, dass alle Naturkörper durch deren Einwirkung entstünden. Als später erkannt wurde, dass Wasser eine chemische Verbindung, Luft ein Gasgemenge, Erde ein Conglomerat von Tausenden verschiedener Körper und Feuer überhaupt nur eine Erscheinung sei, mussten die 4 Elemente der Alten fallen. Heutzutage werden unter Elementen solche Stoffe verstanden, welche mit den der Chemie bislang zu Gebote stehenden Mitteln und Kräften nicht weiter zerlegbar (einfache Stoffe, Grundstoffe, Urstoffe) sind, und die, indem sie sich miteinander vereinigen, chemische Verbindungen liefern.

Bevor diese Ansichten völlig geklärt waren, hat die Chemie verschiedene Wandlungen durchgemacht. So wurde z. B. von STAHL gegen Ende des 17. Jahrhunderts die Theorie aufgestellt, dass alle verbrennlichen Körper einen eigenen Stoff, Phlogiston, enthielten, der während des Verbrennungsprocesses daraus entweiche. Die Beobachtung, dass manche Metalle beim Verbrennen, wobei sie in Folge des Entweichens von Phlogiston eine Gewichtsverminderung hätten erleiden müssen, im Gegentheil eine Gewichtsvermehrung erfuhren, führte zur Annahme eines negativen Phlogistons.

Nachdem von PRIESTLEY und SCHEELE der Sauerstoff entdeckt worden war, stellte LAVOISIER durch Experimente fest, dass die Körper sich bei der Verbrennung mit Sauerstoff verbänden. Als HUMPHRY DAVY entdeckte, dass mittelst der VOLTA'schen Säule die bis dahin für einfache Stoffe gehaltenen Alkalien und Erden sich in Sauerstoff und ein eigenes Metall zersetzen liessen, war ein Mittel gefunden, mit dessen Hilfe im Laufe der Zeit eine Anzahl von Elementen isolirt werden konnten. Das auf Grund des chemischen Verhaltens seiner Verbindungen schon lange als Element anerkannte Fluor ist erst in der jüngsten Zeit (1886) durch MOISSAN ebenfalls durch den elektrischen Strom isolirt worden.

Die Zahl der als solche anerkannten Elemente betrug im Jahre 1886 66; die Zahl derselben vermehrt sich beständig, wenn auch langsam, und voraussichtlich werden noch verschiedene der jetzt als Elemente angenommenen Stoffe, vielleicht mit Hilfe von bis jetzt noch gänzlich unbekannten Kräften, entweder als Gemische bereits bekannter Elemente oder als Gemische bekannter Elemente mit noch unbekannten erkannt werden.

Eine andere Quelle für die Entdeckung neuer Elemente bieten seltene, neuaufzufindende Mineralien.

Letzterem Umstande verdankt die Chemie das von CL. WINKLER (im Jahre 1886)* in dem neuen Mineral Argyrodit entdeckte Element Germanium, dessen Echtheit als Element zweifellos zu sein scheint.

Eine Anzahl der im Laufe der Zeit als neue Elemente angesprochenen Stoffe hat bei weiterer Untersuchung wieder aufgegeben werden müssen, da sie sich als Gemische bereits bekannter Elemente herausstellten.

Von derartigen wieder verlassenen Elementen sind zu nennen: Aridium, Donarium, Ilmenium, Norium, Pelopium, Terbium. Ein in jüngster Zeit (1886) von LINNEMANN und WENZEL im Orthit von Arendal entdecktes Element Austrium ist noch nicht völlig sichergestellt. Das Gleiche gilt von den folgenden: Dysprosium, Gadolinium, Holmium, Mosandrin, Neodym, Praseodym, Samarium.

Ein Verzeichniss der bis 1886 bekannten Elemente befindet sich Bd. I, pag. 714.

DÖBEREINER hatte 1830 gefunden, dass die Atomgewichte von Elementen mit ähnlichen Eigenschaften nahezu um 16, oder ein Vielfaches von 16 differiren und MENDELEJEFF, der die bekannten Elemente nach ihren Atomgewichten aufsteigend in Tabellen ordnete, sagte auf diese Weise eine Anzahl neuer Elemente vorher. So hat MENDELEJEFF bereits dem später von NILSON und CLEVE entdeckten Scandium als Ekabor*), dem später von PIERREFITTE und BENSBERG entdeckten Gallium als Ekaaluminium und dem später von CL. WINKLER entdeckten Germanium als Ekasilicium eine Stelle in seiner Tabelle eingeräumt.

Diese Tabelle von MENDELEJEFF befindet sich Bd. I, pag. 717.

Das Vorkommen der Elemente in der Natur ist ein sehr verschiedenes; die wenigsten finden sich im elementaren Zustande, die meisten kommen nur in Verbindung mit anderen Elementen vor. Während eine Anzahl Elemente in den verschiedenartigsten Verbindungen in grossen Mengen und überall verbreitet vorkommen und für das Leben von Thier und Pflanze, sowie für die Industrie von grösster Wichtigkeit sind, finden sich andere nur in höchst geringen Mengen an einzelnen Orten.

Man hat früher die Elemente eingetheilt in Metalle und Nichtmetalle, oder Metalloide, d. h. den Metallen ähnliche Elemente. Dieser Eintheilung liegt die Ansicht zu Grunde, dass den Metallen gewisse charakteristische, physikalische Eigenschaften, wie Metallglanz, Leitungsfähigkeit für Wärme und Elektricität, hohes, die Zahl 6 überschreitendes specifisches Gewicht, Undurchsichtigkeit allein zukämen. Obwohl nun eine derartige Eintheilung in Folge des lücken-

*) Eka bedeutet im Sanskrit = 1.

haften Princips nicht aufrecht zu erhalten ist, wird dieselbe doch aus praktischen Gründen noch benutzt, indem zur Classificirung jedoch (nach KOLBE) die chemischen Eigenschaften der Elemente herangezogen werden.

Diejenigen Elemente, welche bei ihrer Vereinigung mit Sauerstoff Oxyde mit vorwiegend basischem Charakter liefern, sind Metalle, diejenigen, welche Oxyde mit vorwiegend saurem Charakter liefern, sind Metalloide.

Jedoch auch diese Eintheilung ist nicht einwandsfrei, da einige Elemente mit Sauerstoff Verbindungen mit saurem und auch mit basischem Charakter liefern und der Sauerstoff selbst zu keiner von beiden Classen gehört, jedoch zu den Metalloiden gezählt wird.

Zu den Metallen zählen daher die nachfolgenden Elemente, die wieder von den Eigenschaften der Sauerstoff- und Schwefelverbindungen ausgehend, weiter zergliedert werden:

Alkalimetalle (deren Oxyde und Oxydhydrate sind in Wasser leicht löslich und von stark alkalischer Reaction): Kalium, Natrium, Lithium, Rubidium, Caesium.

Erdalkalimetalle (deren Oxyde und Oxydhydrate sind in Wasser weit weniger löslich, von geringerer alkalischer Reaction und erdiger Beschaffenheit): Calcium, Baryum, Strontium, Magnesium.

Erdmetalle (deren Oxyde sind in Wasser unlöslich und besitzen ebenfalls erdige Beschaffenheit): Aluminium, Chrom, Beryllium, Zirconium, Yttrium, Cerium, Lanthan, Didym.

Schwere Metalle, I (deren Schwefelverbindungen werden aus neutralen Lösungen durch Schwefelammonium gefällt): Eisen, Mangan, Uran, Zink, Kobalt, Nickel.

Schwere Metalle, II (deren Schwefelverbindungen werden aus saurer Lösung durch Schwefelwasserstoff gefällt): Blei, Wismut, Thallium, Cadmium, Indium, Zinn, Kupfer.

Edle Metalle (wegen der grossen Beständigkeit): Quecksilber, Silber, Gold, Platin, Iridium, Palladium, Rhodium, Ruthenium, Osmium.

Zu den Metalloiden zählen folgende Elemente, von denen einige ebenfalls in Gruppen geordnet werden können:

Sauerstoff, Wasserstoff.

Haloide oder Halogene (weil sie durch unmittelbare Vereinigung mit den Metallen Salze bilden): Chlor, Brom, Jod, Fluor.

Schwefelgruppe: Schwefel, Selen, Tellur.

Stickstoffgruppe: Stickstoff, Phosphor, Arsen, Antimon; ferner: Bor, Silicium, Kohlenstoff, Titan, Molybdän, Wolfram, Vanadin, Niobium, Tantal.

Ueber die zur Bezeichnung der Elemente in Formeln benutzten chemischen Symbole (die aus den Anfangsbuchstaben ihrer lateinischen Namen gebildet sind), sowie über die Atomgewichte der Elemente (in Bezug auf Wasserstoff = 1), über das Gesetz der Gleichheit der Atomwärmen (von DULONG-PETIT) und das Gesetz von der Gleichheit der Molekularvolumina (von AVOGADRO), mit deren Hilfe die Sicherstellung der Atomgewichte sämmtlicher bekannterer Elemente ermöglicht wurde, ferner über das Verhältniss, in dem sich die Elemente untereinander zu chemischen Verbindungen vereinigen (ihre Atomigkeit, Werthigkeit, Valenz), siehe die Artikel Atom in Bd. I, pag. 710—718, Bindung in Bd. II, pag. 260 und Chemie in Bd. II, pag. 659—666.

A Schneider.

Elemente, galvanische, sind Apparate zur Erzeugung continuirlicher, galvanischer Ströme. Ein galvanisches Element besteht mindestens aus zwei Leitern erster Ordnung, das ist solchen, welche den elektrischen Strom ohne Zersetzung leiten, und einem Leiter zweiter Ordnung, das ist einem solchen, der vom elektrischen Strom zersetzt wird. Das Element heisst offen, wenn die beiden Leiter erster Ordnung nicht untereinander in leitender Verbindung stehen, geschlossen, wenn dies der Fall ist. Im Schliessungsleiter circulirt dann ein elektrischer Strom (s. Galvanis-

mus). Die mit dem Leiter zweiter Ordnung nicht in Berührung stehenden Enden der Leiter erster Ordnung des Elementes nennt man dessen Pole. An den Polen eines isolirten, offenen Elementes tritt immer freie Elektricität, positive an dem einen, negative an dem anderen, auf, weshalb man von einem positiven und negativen Pol des Elementes spricht.

Die Güte eines Elementes beurtheilt man nach seinen Constanten, nämlich der elektromotorischen Kraft und dem inneren Widerstand desselben (s. Galvanismus). Die elektromotorische Kraft hängt nur von der Art des Elementes, nicht von seiner Grösse ab, der Widerstand aber ist von beiden abhängig und wird insbesondere unter sonst gleichen Umständen um so kleiner, je grösser die Berührungsfläche der Leiter erster Ordnung mit jenen zweiter Ordnung wird.

Da die Wirkung eines Elementes für viele Zwecke zu gering ist, verbindet man mehrere Elemente derart, dass sie sich gegenseitig unterstützen. Eine solche Verbindung bezeichnet man als galvanische Batterie, eine Bezeichnung, die in seltenen Fällen auch für ein einzelnes Element gesetzt wird. Eine solche Combination führt auch den Namen galvanische Säule, da die erste, von Volta construirte Batterie säulenförmig aus ihren Elementen aufgebaut war. Auch dieser Ausdruck wird auf ein einzelnes Element angewendet. Da die Elemente einer Batterie sich wie die Glieder einer Kette aneinanderreihen, erklärt sich auch die häufig gebrauchte Benennung galvanische Kette für dieselbe und in Uebertragung auch für das einzelne Element.

Das erste, von Volta construirte galvanische Element bestand aus einer Zink- und einer Kupferplatte, zwischen welchen sich als Leiter zweiter Ordnung eine mit Salzlösung getränkte Tuchscheibe befand. Um einen merkbaren galvanischen Strom zu erzielen, muss man eine grosse Anzahl solcher Elemente aufeinanderschichten. Der Strom entsteht dann, wenn man die erste Zink- mit der letzten Kupferplatte, die Pole der Säule, leitend verbindet. Die Säulenform der Batterie führte manche Unannehmlichkeit mit sich. So floss z. B. in Folge des Druckes die Flüssigkeit aus den Tuchscheiben aus, wodurch die Säule sehr bedeutend an Wirksamkeit verlor. Man construirte daher später Batterien aus Becher- oder Zellenelementen, viereckigen, mit verdünnter Schwefelsäure gefüllten Glasgefässen, in welche je eine Zink- und Kupferplatte eintaucht. Bei der Zusammenstellung der Batterie verbindet man leitend die Kupferplatte je eines Elementes mit der Zinkplatte eines anderen, bis schliesslich wieder eine freie Zink- und eine freie Kupferplatte als Pole der Säule übrig bleiben.

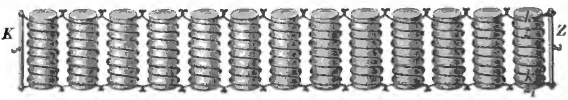
Eine grosse Aehnlichkeit mit der Volta'schen Säule zeigt die trockene oder Zamboni'sche Säule, bei welcher die Kupfer- und Zinkplatten durch Scheiben von Gold- und Silberpapier ersetzt werden, die man mit ihren blanken Seiten aneinanderlegt, so dass die feuchte Papiermasse den Leiter zweiter Ordnung bildet. Man schichtet einige tausend solcher Scheibenpaare aufeinander und verschliesst sie dann in eine Glasröhre, deren in Messing gefasste Enden die Pole der Säule abgeben. Diese Säule findet eine wichtige Anwendung beim Bohnenberger-schen Elektroskop und zuweilen auch als Ladungssäule bei Elektrometern.

Ebenfalls aus Zink, Kupfer und Flüssigkeit setzt sich die Pulvermacher'sche Kette zusammen, deren Anwendung in der Therapie vor ungefähr drei Decennien eine ziemlich verbreitete war. Diese Kette besteht aus kleinen Holzcylindern (s. Fig. 129), auf welchen spiralig in kurzer Entfernung von einander ein Kupfer- und ein Zinkdraht so aufgewickelt ist, dass je eine Windung des einen zwischen zwei Windungen des anderen fällt. Die Drahtenden sind zur Vermeidung jeder Oxydation vergoldet und biegen sich zu Oesen um, mit Hilfe welcher man eine grössere Anzahl solcher Cylinder derart aneinanderhängt, dass stets die Zinkdrahtösen des einen Elementes in die Kupferdrahtösen des zweiten eingreifen. Die letzten Enden des Kupferdrahtes sind dann durch einen Metallstab *K*, jene des Zinkdrahtes durch *Z* verbunden, welche Stäbe die Pole der Kette bilden. Vor dem Gebrauch wird die Kette kurze Zeit in Essig getaucht, wodurch die Holzcylinder Flüssigkeit genug

annehmen, um die Säule zur Wirksamkeit zu bringen. Der Ersatz des Zinkdrahtes durch Magnesiumdraht erhöht bedeutend die elektromotorische Kraft der Kette.

Der Strom, welchen eine VOLTA'sche Säule liefert, nimmt bald beträchtlich ab. Er wirkt nämlich zersetzend auf die Flüssigkeit des Elementes, also beim Element Zink-Kupfer-Schwefelsäure auf die verdünnte Schwefelsäure ein (s. Elektrolyse), wobei sich die Zersetzungsproducte an die Metallplatten begeben und Veränderungen im Zustand derselben hervorrufen. Im angegebenen Beispiel scheidet sich Wasserstoffgas an der Kupferplatte, Sauerstoff mit wasserfreier Schwefelsäure an der Zinkplatte ab. Letztere oxydirt sich und löst sich allmälig zu Zinkvitriol auf, wodurch der Process der Stromerzeugung nicht weiter behindert wird, an ersterer aber ruft die sich anlagernde Schichte von Wasserstoff eine elektromotorische Gegenkraft hervor, welche den ursprünglichen Strom schwächen, ja vollständig vernichten kann. Das Auftauchen dieser elektromotorischen Gegenkraft bezeichnet man als Polarisation (s. d.) des Elementes. Ein Element wird nur dann einen constanten Strom geben, wenn das Anlegen solcher Zersetzungsproducte, meistens des Wasserstoffes, verhindert wird, oder wenn sich nur Substanzen ausscheiden, die keine Polarisation bewirken können. Elemente, welche diese Bedingungen erfüllen, nennt man constant. Die Haupttypen derselben sind das Daniell-, das Grove- und das Bunsenelement.

Fig. 129.



Das Daniellelement besitzt meist ein cylindrisches Glasgefäss, in dem sich ein ähnlich gestaltetes, poröses Thongefäss von kleinerem Durchmesser, das Diaphragma, befindet. Das Glasgefäss ist mit verdünnter Schwefelsäure gefüllt, in welche ein amalgamirter Zinkcylinder so eintaucht, dass er das Diaphragma umschliesst. Letzteres selbst enthält eine concentrirte Lösung von Kupfervitriol und eine cylindrisch gebogene Kupferplatte. Der Kupfer- und Zinkcylinder tragen dann noch passende Klemmen zum Befestigen des Leiters, durch welchen das Element geschlossen werden soll. Der Strom zerlegt beim geschlossenen Element die Schwefelsäure, wodurch Sauerstoff und wasserfreie Schwefelsäure an die Zinkplatte treten und an dieser Zinkvitriol bilden, während sich der von der Zersetzung herrührende Wasserstoff an das Diaphragma begibt. Gleichzeitig tritt aber auch eine Zersetzung des Kupfervitriols ein, in Folge welcher sich metallisches Kupfer an den Kupfercylinder niederschlägt, Sauerstoff und wasserfreie Schwefelsäure sich am Diaphragma ausscheidet und mit dem dort vorhandenen Wasserstoff wieder Schwefelsäurehydrat bildet. Die elektromotorische Kraft dieses sehr constanten Elementes beträgt 1.12 Volts. Da sich durch den chemischen Process nach und nach die Schwefelsäure in eine Lösung von Zinkvitriol verwandelt, so verändert sich der innere Widerstand des Elementes, worunter ebenfalls die Constanz des Stromes leidet. Man hilft diesem Uebelstand durch eine Beschickung des Elementes mit einer Lösung von Zinkvitriol an Stelle der Schwefelsäure ab. Die Concentration der Kupfervitriollösung wird durch ein oben hineingehängtes Drahtsieb, welches Krystalle des Vitriols enthält, erhalten. Das Amalgamiren des Zinkcylinders in diesem und den folgenden Elementen verhindert, dass sich das Metall nicht schon ohne Stromeswirkung in der Säure auflöst (s. Elektrolyse). Das Daniellelement wird in zahlreichen Modificationen construirt, die sich jedoch im Princip nicht von der ursprünglichen Construction unterscheiden. In diese Kategorie gehören die Elemente von SIEMENS, MEIDINGER und CALLAUD.

Die elektromotorische Kraft des Daniellelementes ist nicht besonders gross, sein innerer Widerstand nicht unbedeutend, zwei Ursachen, welche eine grössere Stromintensität mit Daniellelementen nur schwer zu erreichen gestatten. Nach beiden Richtungen hin ist das Groveelement bedeutend besser. Der äusseren Form nach gleicht es dem Daniellelement, doch ist in demselben an Stelle des inneren Kupfercylinders in Kupfervitriollösung ein Platinblech, welches in concentrirte Salpetersäure taucht, gesetzt. Auch in diesem Element kann der von der zersetzten Schwefelsäure herrührende Wasserstoff nicht an das Platin gelangen, da er in der Salpetersäure zu Wasser oxydirt wird, hierbei aber die Säure zu Untersalpetersäure reducirt, die sich theilweise löst, theilweise aber in Gasform ausscheidet. Der letztgenannte Umstand verringert sehr bedeutend die Anwendbarkeit des Elementes, da die ausgeschiedenen Dämpfe nicht nur auf die Respirationsorgane schädlich, sondern auch auf alle metallischen Gegenstände der Umgebung verderbend einwirken. Die elektromotorische Kraft des Elementes beträgt 2 Volts; sein innerer Widerstand ist relativ gering.

An Stelle des theueren Platinbleches setzte BUNSEN in seinem Elemente Platten oder Cylinder der billigeren Retortenkohle. Vortheile und Nachtheile hat das Bunsenelement mit dem Groveelement gemein. Für grössere Stromintensitäten und längeren Gebrauch verbürgen beide eine grössere Constanz des Stromes als das Daniellelement.

Zur Vermeidung der lästigen Dämpfe ersetzte BUNSEN die Salpetersäure durch eine Mischung von 61.82 Gewichtstheilen saurem chromsaurem Kali, 115.7 Gewichtstheilen Schwefelsäure und 604.7 Gewichtstheilen Wasser, eine Mischung, aus der sich Chromsäure bildet, die aber mehr Schwefelsäure enthält, als zur Bildung von Chromalaun bei der Reduction der Chromsäure durch den Wasserstoff nothwendig ist. POGGENDORFF empfiehlt eine Mischung von respective 3, 4 und 18 Th. Das so construirte Chromsäureelement besitzt eine noch etwas grössere elektromotorische Kraft als das GROVE'sche, ist auch ziemlich constant, zeigt aber unter sonst gleichen Umständen einen etwas grösseren Widerstand als dieses.

Die Wartung bei den genannten Elementen beschränkt sich darauf, dass man für Concentration der Säure, respective der Kupfervitriollösung sorgt, die Elemente, sobald man sie nicht mehr braucht, auseinandernimmt, die Diaphragmen in Wasser aufbewahrt, damit die an ihnen abgelagerten Substanzen nicht die Poren durchwachsen und die Zellen brüchig machen, dass man ferner den an der Zinkoberfläche in Folge der Verunreinigungen dieses Metalles sich ansetzenden Schlamm beseitigt und dieselbe von Zeit zu Zeit frisch amalgamirt.

Ausser den constanten Elementen gibt es noch manche Constructionen von halbconstanten, bei welchen der Strom nur während eines kürzeren Gebrauches verhältnissmässig constant erhalten werden kann. Ein ziemlich häufig angewendetes Element dieser Art ist das SMEE'sche. Es besteht aus einer mit Platinmohr überzogenen Silberplatte, die an einem Holzdeckel zwischen zwei untereinander leitend verbundenen Zinkplatten isolirt befestigt ist. Die Platten sind mit passenden Zuleitungsklemmen versehen und tauchen durch Aufsetzen des Deckels auf ein mit verdünnter Schwefelsäure gefülltes Glasgefäss in die Säure ein. Man verwendet selten einzelne Elemente, sondern vereinigt mehrere zu einer Batterie, wobei man die Platten aller einzelnen Elemente so an einem Brette befestigt, dass sie gemeinsam aus ihren Gefässen mittelst einer einfachen Hebevorrichtung herausgehoben werden können. Bei diesen Elementen verhindert die rauhe Oberfläche des Platins das Ansetzen des Wasserstoffgases, das in kleinen Blasen entweicht. Die beschriebene Form der Batterie nennt man Tauchbatterie.

Auch BUNSEN construirte eine solche Tauchbatterie, bei der die Kohlen- und Zinkplatten, aus welchen die Elemente bestehen, ebenfalls an einem Holzrahmen befestigt sind und aus ihren Glasgefässen, die eine der oben angegebenen Chromsäuremischungen enthalten, gemeinsam beim Nichtgebrauch herausgehoben werden.

Ein sehr weit verbreitetes, halbconstantes Element ist jenes von LECLANCHÉ. Das Glasgefäss desselben wird durch eine poröse Thonwand in zwei Abtheilungen geschieden. Die eine erfüllt eine Lösung von Salmiak oder Kochsalz, in die ein Zinkstab eintaucht, die andere enthält eine kleinere Menge derselben Lösung, in die sich eine Kohlenplatte senkt, während den noch übrigen Raum kleine Stückchen von Mangansuperoxyd ausfüllen. Das Element ist gewöhnlich mit einem Deckel geschlossen, an welchem die mit dem Zink und Kohlenende in Verbindung stehenden Zuleitungsklemmen sitzen.

Eine eigenthümliche Art von Elementen sind die Gaselemente. Ein solches Element, wie es z. B. GROVE construirte, entsteht, wenn zwei durch Platinmohr rauh gemachte Platinplatten, an deren eine sich eine Schichte Wasserstoffgas ansetzte, während die andere mit Sauerstoffgas behaftet ist, in verdünnte Schwefelsäure tauchen. Der Strom geht dann ausserhalb der Flüssigkeit von der mit Sauerstoff belegten Platte zu der mit Wasserstoff in Berührung stehenden. Da durch diesen Strom die Schwefelsäure des Elementes derart zerlegt wird, dass sich Sauerstoff an der Wasserstofffläche, Wasserstoff an der Sauerstofffläche abscheidet, und sich hierdurch unter Verdrängung der Gase Wasser bildet, so hört die Wirksamkeit des Elementes bald auf. Eine praktische Form gewannen die Gaselemente erst in den Accumulatoren (s. d., Bd. I, pag. 49).

Was die Verbindung der Elemente zur Batterie anbelangt, so unterscheidet man die Schaltung auf Quantität und Intensität. Bei der Schaltung auf Quantität, die man auch als Nebeneinanderschaltung der Elemente bezeichnet, verbindet man von den zu vereinigenden Elementen alle Platten des einen Metalles leitend untereinander und ebenso alle des andern. Das Resultat einer solchen Schaltung ist ein Element, dessen Plattengrösse die Summe jener aller angewendeten Elemente ist. Die elektromotorische Kraft der Batterie ist dabei allerdings nicht grösser als die eines Elementes, ihr innerer Widerstand ist aber auf den n-ten Theil jenes eines Elementes gesunken, wenn n die Anzahl der geschalteten Elemente bezeichnet. Die Schaltung auf Intensität, die Hintereinanderschaltung der Elemente besteht darin, dass man je den positiven Pol des einen Elementes mit dem negativen eines anderen verbindet. Eine solche Vereinigung von n-Elementen besitzt die n-fache elektromotorische Kraft, aber auch den n-fachen Widerstand des einzelnen Elementes. Die erste Art der Schaltung hat einzutreten, wenn der Widerstand der äusseren Leitung klein ist im Vergleich zu jenem eines Elementes, die zweite Art, wenn der äussere Widerstand den inneren bedeutend überwiegt. Die Schaltung auf Intensität ist daher auch die Schaltungsweise der Batterien zu therapeutischen Zwecken, indem die Theile des menschlichen Körpers, durch welche der Strom geschickt werden soll, einen grossen Widerstand besitzen. Alle solche Batterien enthalten daher eine grosse Anzahl kleiner Elemente, da wohl die durch die grosse Anzahl der Elemente beträchtliche elektromotorische Kraft, nicht aber der durch ihre Kleinheit bedingte grössere Widerstand in Betracht kommt.

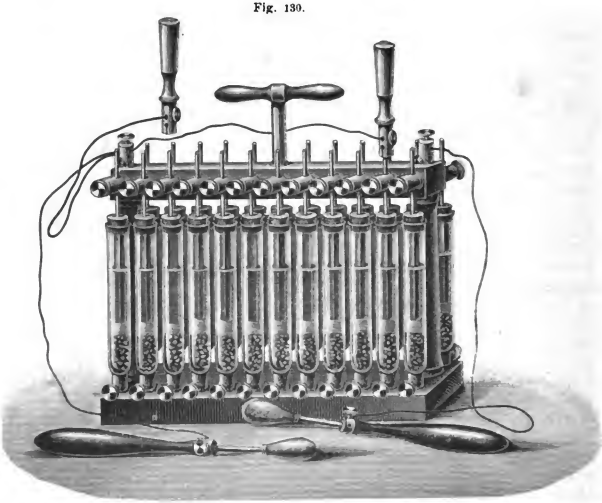
Zu ärztlichen Batterien eignet sich auch so ziemlich jedes Element, welches für einige Zeit einen constanten Strom gibt. Der Unterschied dieser Batterien liegt daher weniger in der Art der Elemente, die nur insoweit in Betracht kommt, als die Transportfähigkeit und die Möglichkeit, sie in gutem Zustande zu erhalten, davon abhängt, sondern hauptsächlich in der mehr oder weniger compendiösen Zusammenstellung, der bequemen Handhabung und der geschickten Verbindung derselben mit den zu ihrem Gebrauch nothwendigen Nebenapparaten. Ein Beispiel solcher Elemente ist die Modification des Daniellelementes von REMAK und später von TROUVÉ, welche kleine Zink-, Thon- und Kupferschüsselchen nach Art der VOLTA-schen Säule aufschichteten, wobei jede Zink- und Kupferplatte auf einem Tuchlappen oder Fliesspapierbausch aufruhte, der mit Zink- respective Kupfervitriol getränkt war.

Beim Chlorsilberelement nach PINCUS befindet sich am Boden eines mittelgrossen Reagirglases ein kleiner Cylinder aus Silberblech, von dem ein Zuleitungsdraht isolirt

in einem Kautschukröhrchen nach aussen geht. Der Cylinder ist mit Chlorsilber gefüllt, über welchem verdünnte Schwefelsäure oder Kochsalzlösung steht. In letztere taucht ein Zinkstab, welcher durch den Stöpsel des Glases geht und an ihm befestigt ist.

Das LECLANCHÉ-Element wurde von BEETZ in sehr zweckmässiger Weise für therapeutische Zwecke umgestaltet. In ein Reagirglas ist von unten ein Platindraht so eingeschmolzen, dass seine Enden innen und aussen hervorragen. Das innere Ende umgibt ein Gemisch von Retortenkohle und Braunstein, auf das concentrirte Salmiaklösung bis zu zwei Drittel der Höhe des Gefässes gegossen wird. Den oberen Theil des Glases bestreicht man dann mit Talg, damit nicht Salmiak an ihm emporkriecht. Durch den Stöpsel des Reagirglases hindurch geht in die

Fig. 130.



Salmiaklösung ein unamalgamirter Zinkstab, der nach oben zu mit einem geraden Messingdraht als Zuleiter in Verbindung steht. Die Vereinigung solcher Elemente zur Batterie zeigt Fig. 130. Jedes Element wird mittelst des oberen und unteren aus ihm herausragenden Drahtes von zwei Klemmen an einem Holzgestell festgehalten. Dabei sind immer die untere Klemme des einen Elementes und die obere des nächsten leitend verbunden, die Elemente also auf Intensität geschaltet. Die Figur zeigt weiters noch die mit Holzstielen versehenen Federklemmen, durch deren Anstecken an die geraden Messingdrähte der Elemente man eine beliebige Anzahl derselben in den Stromkreis schalten kann, und zwei Elektroden, zu welchen die Leitungsdrähte führen. **Pitsch.**

Elemi ist ein Sammelname für harzartige Producte verschiedener, vorwiegend dem Verwandtschaftskreise der *Burseraceae* angehöriger Bäume.

Das Elemi der Alten, das afrikanische Elemi, wird auf das Exsudat der dornigen Form des wilden Oelbaumes, oder wahrscheinlicher nach FLÜCKIGER auf dasjenige

von *Boswellia Frereana Birdw.* der Somaliküste, das alte Luban Mati, zurückgeführt.

Die Elemisorten der Jetztzeit gruppiren sich in

1. Amerikanische, von *Icica-* und *Amyris*-Arten abstammend. Sie werden, respective wurden im Handel nach Herkunft bezeichnet als Brasil- oder Rio-Elemi, Elemi in panis von Columbien und Neu Guinea, Westindisches Elemi, Yucatan-Elemi und Mexico- oder Veracruz-Elemi. Von allen diesen gelangt nur Mexico-, respective Yucatan-Elemi in den Handel. Beide bilden die als hartes Elemi bezeichnete Waare der Drogenhäuser.

Mexico-Elemi wird in der Gegend von Oaxaca, von *Amyris elemifera Royle* gesammelt, wurde vor 30 Jahren zuerst eingeführt. Es bildet blassgelbliche harte, auf dem Bruche glänzende Stücke, die theilweise mit porzellanartigen, weissen, glänzenden Partien durchsetzt sind.

Yucatan-Elemi ist in der jetzigen Handelsform mehr hell graugrünlich, auf dem Bruch an polirtes Horn erinnernd, aussen weisslich bestäubt, daher in den kleinsten Stücken an Olibanum erinnernd. Geruch, ebenso wie die übrigen festen Elemisorten, schwach aromatisch, terpentinartig.

Yucatan- oder westindisches Elemi der Ph. Germ. I., welches citronen- oder dunkel, pomeranzengelb ist und von *Amyris Plumieri DC.* oder *Icica-* und *Bursera*-Arten der Antillen abgeleitet wird, scheint nach vorliegenden Proben nicht gleichbedeutend mit dem jetzigen Yucatan-Elemi zu sein. Die jetzt im Handel gebräuchliche Gleichbedeutung von Mexico- und Yucatan-Elemi erklärt sich durch die politische Zugehörigkeit Yucatans zu Mexico.

Elemi in panis von Columbien (Neu-Guinea) kommt nicht mehr in den Handel. Es bildet bis Kilo schwere dreieckige oder abgeplattete, in Palmen oder Marantablätter eingewickelte Stücke. Es stammt von *Icica*-Arten.

Brasil- oder Rio-Elemi. Heute selten, von *Icica*-Arten abstammend, ist weich und erinnert in Consistenz und Geruch an Manila-Elemi. Ein neues Elemi in Form eines Weichharzes stammt von *Icica heptaphylla Aubl.* in Britisch-Guyana, wo es als Hiawe bekannt ist.

2. Manila- oder Philippinisches Elemi, das weiche Elemi des Handels; zur Zeit die einzige regelmässig im Handel erscheinende Sorte. Es wird auf Luzon von einem oder vermuthlich mehreren Baumarten, welche als Arbol al Brea oder Harzbaum bezeichnet werden, aber botanisch nicht genau bekannt sind, gewonnen.

Die Handelsform des Manila-Elemi bildet weiche, zähe, fettglänzende, klebrige Massen, von der Consistenz eines sehr dicken Terpentins, in Farbe und Aussehen dem weissen Honig sehr ähnlich und mit kleinen Rindenstückchen untermischt. Die anfangs weissliche Färbung geht mit der Zeit in's Gelbliche und in's Grünliche über, auch tritt grössere Härte ein. Der Geruch ist sehr charakteristisch und stark, erinnert an Terpentinöl, an Macis, und etwas an Fenchel oder Ol. Cumini. Der Geschmack ist aromatisch und bitterlich. Unter dem Mikroskop zeigen sich Krystalle, die besonders deutlich beim Verdunsten einer ätherischen Lösung zu erkennen sind.

3. Ostindisches Elemi von *Canarium*-Arten. Dasselbe bildet bis über pfundschwere harte Stücke, an denen Reste von Palmblättern als Verpackungsmaterial kleben. Bruchstücke zeigen eine weissliche mattglänzende Innenfläche. Die Aussenseite ist dunkel citronengelb, leicht abreibbar. Oft bildet diese gelbe Aussenseite eine Rinde, die als deutliche Schicht von der helleren Mittelpartie abgetrennt ist. In grösseren Stücken sind grünliche Partien erkennbar. Geruch tritt nur beim Reiben deutlich, aber auch dann nur schwach hervor.

4. Bengal-Elemi. Dasselbe kam 1830 von Calcutta nach England als weiche, weisse, in Bambusröhren eingeschlossene Masse von starkem Elemigeruch. Es soll von *Amyris Agallocha Rxb.* oder von *Balsamodendron Roxbourghii A. r.* abstammen.

5. Neu-Guinea-Elemi soll von *Canarium*-Arten stammen, ist gelblichweiss, hart und bestäubt. Keine Handelswaare.

6. Mauritius-Elemi. Dasselbe gelangte bis jetzt nur im Jahre 1855 in den Handel, gleicht dem Manila-Elemi und stammt von *Colophonia Mauritiana DC.*

Am genauesten untersucht ist das Manila-Elemi. Dasselbe ist löslich in Chloroform, in Aether, warmem Benzol, Alkohol, Terpentinöl, fetten und ätherischen Oelen und hat das specifische Gewicht 1.02—1.08. Die Hauptmasse wird von einem amorphen Harz $(C_n H_8)_2 + OH_2$ gebildet. Daneben findet sich eine geringe Menge krystallisirbare Elemisäure $C_{35} H_{46} O_4$, krystallisirendes Amyrin $C_{25} H_{42} O$ und Krystalle von Bryoïdin $C_{20} H_{38} O_3$. Aetherisches Oel befindet sich zu etwa 12 Procent darin. Dasselbe bedingt den Geruch, besteht aus verschiedenen Terpenen und ist wasserhell. Ausserdem ist ein Bitterstoff vorhanden.

Westindisches Elemi ist nur zu 60 Procent in warmen Spiritus löslich, der Gehalt an ätherischem Oel ist ungefähr derselbe.

Ostindisches und amerikanisches Elemi löst sich nach vorliegenden Proben in denselben Lösungsmitteln, liefert auch wie Manila-Elemi deutliche Krystalle, während das Harz von *Boswellia Frereana* keine Krystalle zeigt.

Die Unterscheidung der Elemisorten ist sehr schwierig, wenn nicht unmöglich. Chemische und mikroskopische Unterschiede sind nicht festzustellen. Ueberhaupt würde nur eine Unterscheidung in hartes und weiches Elemi für den Fall einer Aufnahme in eine spätere Pharmakopöe praktisch durchführbar sein und auch genügen, denn die Unterschiede unter den einzelnen harten Sorten sind nicht grösser als die zwischen den Terpentinsorten verschiedener *Pinus*-Arten. Weiches Elemi ist durch seinen viel grösseren Oelgehalt abweichend, daher vielleicht wirksamer und medicinisch und pharmaceutisch zu trennen.

Die Gewinnung des Elemi ist nur von Luzon bekannt, wo die Bäume angeschnitten und durch Feuer der Austritt des Harzes beschleunigt wird.

Anwendung findet Elemi nur noch zur Lackfabrikation.

Als Verfälschungsmittel dient Fichtenharz. Prollius.

Elemisäure, $C_{35} H_{56} O_4$. Wenn man aus dem Elemiharz das Amyrin vom Elemin trennt, bleibt in der alkoholischen Mutterlauge des ersteren die Elemisäure zurück. Kleine glänzende Krystalle, unlöslich in Wasser, leicht löslich in Alkohol und Aether. Schmelzpunkt 215°. Linksdrehend.

Elephantenläuse heissen die Früchte von Anacardium (s. Bd. I, pag. 347).

Elephantiasis ist eine meist auf die unteren Extremitäten beschränkte, mitunter aber auch an anderen Körpertheilen vorkommende Erkrankung der Haut, in deren Folge die betroffenen Organe unförmlich und oft in sehr hohem Grade vergrössert werden.

Elephantopus, Gattung der *Compositae*, Gruppe *Vernoieae*. Ausdauernde Kräuter mit 3—5blüthigen Köpfchen. Der Hüllkelch zeigt 2 Reihen von Hüllblättern; die Krone ist handförmig-5theilig, mit einem tieferen Einschnitte; die Staubfäden sind kahl; die Griffeläste dünn; die Frucht ist zusammengedrückt, vielrippig, behaart; der Haarkranz einreihig.

Elephantopus tomentosus auct. (non L.) = mollis HBK., ausgezeichnet durch zottige Behaarung, wird in Nord-Amerika neuerlich als Expectorans und Diaphoreticum empfohlen.

Elettaria, Gattung der *Zingiberaceae*, Unterfamilie *Amomeae*. Südasiatische Kräuter mit kriechendem Wurzelstock, zweizeilig mit scheidigen Blättern besetztem Stengel und theilweise kriechendem Blüthenschaft. Von der doppelten Blüthenhülle ist das äussere Perigon röhrig, das innere lippig. Das einzige fruchtbare Staubgefäss schliesst zwischen den Antherenhälften (ohne Anhängsel) den Griffel ein, dessen Narbe klein, nicht gefranst ist. Die Frucht ist eine lederige, stumpf dreikantige Kapsel mit zahlreichen, von einem zarten Arillus umwachsenen Samen.

Elettaria Cardamomum White et Mat. (Amomum repens Sonn., Alpinia Cardamomum Rxb.) besitzt ein stark daumendickes, reich bewurzeltes

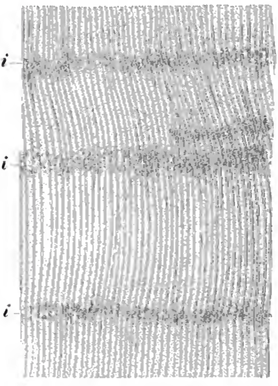
Rhizom, aus welchem sich 2—3 m hohe Stengel mit bis 60 cm langen, schilfähnlichen, fein behaarten, drüsig punktirten Blättern abzweigen. Die Blüthenstiele mit häutigen Scheidenblättern liegen auf dem Boden auf, erst die Blüthenrispen erheben sich. Die Blüthen sind unscheinbar grünlichweiss, die Kapseln bis fast 2 cm lang, dreifächerig, mit zwei Reihen Samen in jedem Fache.

Von dieser Art stammen die kleinen oder Malabar-Cardamomen (s. Bd. II, pag 552).

Elettaria major Sm., die Mutterpflanze der langen Ceylon-Cardamomen, ist vielleicht nur eine Varietät der vorigen, indem sie sich wesentlich nur durch die doppelt so grossen Früchte und durch die oberseits kahlen Blätter von ihr unterscheidet.

Elfenbein im engeren Sinne ist die Zahnbeinsubstanz der Stosszähne des Elephanten und des fossilen Mamuth, doch bezeichnet man mit diesem Namen auch andere Zahnsubstanzen, namentlich auch die grossen Eckzähne des Nilpferdes *(Hippopotamus)*, des Walross *(Trichechus)*, den Stosszahn des Narwal oder Einhorn *(Monodon)*, die Zähne des Potwal *(Physeter)*, und vegetabilisches Elfenbein nennt man das weisse und beinharte Endosperm einiger Palmensamen, welche gross genug sind, um technisch verwerthet zu werden. — S. Steinnuss.

Fig. 131.



Dünnschliff des Elfenbeins; die Interglobulärräume i kreuzen die Zahncanälchen (nach Obermayer). Vergr. 300.

Alle die oben genannten Zähne stimmen in ihren histologischen, chemischen und physikalischen Eigenschaften nahe überein, und wenn sie dessenungeachtet technisch nicht gleichwerthig sind, so liegt dies hauptsächlich an ihrer Form und Grösse, theilweise auch an gewissen physikalischen Verschiedenheiten, welche an und für sich sehr geringfügig, aber für bestimmte Verwendungsarten ausschlaggebend sind, wie Härte, Zähigkeit, Farbe.

Die Grundmasse aller Zähne ist das Zahnbein (Dentin). Es besteht aus den verknöcherten Zahncanälchen, welche dichtgedrängt in radialer Richtung mehr oder weniger geschlängelt von der Pulpa ausstrahlen. Zwischen den innig verschmolzenen Röhrchen des Zahnbeins bleiben mikroskopisch kleine Lücken frei, die sogenannten Interglobularräume, welche eine gewisse Regelmässigkeit in der Anordnung zeigen und dadurch das sicherste Mittel zur Unterscheidung der Zahnarten im verarbeiteten Zustande darbieten. Im Elfenbeinzahne (Fig. 131) sind sie in dichten parallelen Reihen gruppirt, im Nilpferdzahn sehr klein und kaum merklich geschichtet, im Walrosszahn sehr gross, geschwänzt und zerstreut, im Narwalzahn in abwechselnd schmalen und breiten Streifen dicht gereiht.

Das Dentin enthält 20—30 Procent organische Substanz, welche gleich dem Knochen beim Kochen Leim gibt; die Asche besteht vorwiegend aus Kalksalzen. Seine Härte schwankt zwischen 5 und 6.

Das Elfenbein findet ausschliesslich gewerbliche Anwendung. Der Cement- oder Schmelzüberzug wird vor der Verarbeitung entfernt. Das sogenannte „*Ebur ustum*“ wird nicht aus Elfenbein, sondern aus Knochen und anderen thierischen Abfällen dargestellt.

Fälschungen mit Knochen (s. d.) sind unter dem Mikroskope auf den ersten Blick zu erkennen, da die Knochensubstanz von der ihr chemisch so nahe stehenden Zahnsubstanz histologisch völlig verschieden ist.

Elimination (*elimino,* über die Schwelle setzen) heisst in der Pharmakologie und Toxikologie die Fortschaffung der eingeführten und resorbirten Medicamente oder Gifte durch die Secrete. Dieselbe geschieht vorzugsweise durch die Nieren, bei gasförmigen Stoffen durch Lungen und Haut; ausserdem nehmen Speicheldrüsen, Thränendrüsen, Leber, Magen- und Darmschleimhaut, die Schleimhaut der Athemwerkzeuge, unter Umständen auch die Brustdrüse an der Elimination mehr oder weniger wesentlichen Antheil. Das Verhalten der einzelnen Medicamente und Gifte ist den Secretionsorganen gegenüber verschieden, ohne dass der Grund dafür überall klar vorliegt, weshalb gerade dieses oder jenes Secretionsorgan bevorzugt wird. Von einer specifischen Attractionskraft kann nicht wohl die Rede sein, da häufig ein secernirendes Organ, welches gerade in erhöhtem Maasse thätig ist, gewisse Substanzen fortschafft, die unter normalen Verhältnissen von einem anderen ausgeschieden werden, z. B. Chinin im Schweisse bei stark transpirirenden Personen, verschiedene Alkaloide im Speichel bei künstlich durch Pilocarpin erzeugter Salivation. Eine grosse Anzahl von Stoffen verlässt den Körper unverändert in wenigen Tagen wieder. Von einzelnen dieser als Organodecursoren bezeichneten Substanzen, z. B. von chlorsaurem Kalium, ist der Nachweis geliefert, dass sie in der eingeführten Menge auch wieder ausgeschieden werden. Zu den Organodecursoren gehören die meisten löslichen Salze der Alkali-, Erdalkali- und Erdmetalle (Jodüre und Bromüre, Carbonate, Sulfate, Hydrochlorate, chlorsaure und unterchlorsaure, borsaure, unterschwefelsaure Verbindungen), ebenso die Verbindungen der meisten Pflanzenbasen. Bei anderen, insbesondere bei den Verbindungen der Schwermetalle, erfolgt die Elimination in Folge von zeitweiser Ablagerung (s. Bd. I, pag. 24) erst in weit längerer Zeit, auch nicht in Form der eingeführten Salze, sondern in solcher metallorganischer Verbindungen. Manche Medicamente und Gifte erleiden im Organismus solche Veränderungen, dass sie nicht als solche in die Secrete übertreten. Einzelne organische Substanzen unterliegen einer Destruction durch Oxydation, insofern sie durch Einwirkung des Sauerstoffs im Blute und in den Geweben die gewöhnlichen Endproducte der Verbrennung, wie sie in den Secreten zur Ausführung gelangen (Kohlensäure und Wasser bei den nicht stickstoffhaltigen Substanzen, Harnstoff bei den stickstoffhaltigen) liefern. In diesem Falle können die Secrete unter Umständen keine Spur der eingeführten Substanz enthalten; doch kann die Verbrennung auch nicht vollständig zu Stande kommen und ein Theil unverändert in die Secrete übertreten. Letzteres ist namentlich der Fall, wenn grössere Mengen eines Stoffes eingeführt werden, für die der vorhandene Sauerstoff nicht ausreicht; man kann häufig den Uebergang eines Stoffes in diese Secrete nachweisen, wenn derselbe als Gift eingeführt wurde, während derselbe in medicinalen Dosen nicht in nachweislichen Mengen eliminirt wird. So entzieht sich der Alkohol bei kleinen Dosen mitunter dem Nachweis im Harn, in dem man ihn bei berauschenden Dosen regelmässig findet. Verschiedene organische Säuren treten auch wieder unverändert im Harne auf, wenn sie als solche in grösseren Dosen gereicht werden, z. B. Apfelsäure, Weinsäure, Citronensäure, während dieselben in kleineren Mengen mit den Alkalien im Organismus Salze bilden und so, oder wenn sie als neutrale Alkalisalze eingeführt werden, wie auch die entsprechenden Salze der Essigsäure, Ameisensäure und Baldriansäure, als Carbonate im Harne auftreten. Neben den Endproducten der Verbrennung organischer Körper finden sich aber nach manchen unorganischen und organischen Stoffen noch Körper in den Secreten, welche ebenfalls dem Einflusse der Oxydation ihre Entstehung verdanken. So findet sich Schwefelnatrium bei Einführung medicinaler Dosen im Harn als Natriumsulfat wieder, schwefligsaure und unterschwefligsaure Alkalien verbrennen ebenfalls zu Sulfaten, salpetrigsaure Salze zu Nitraten. Neben der Oxydation

können aber auch andere Processe im Organismus Anlass geben, dass andere Verbindungen als die eingeführte in den Secreten erscheinen. So erscheint Ferricyankalium theilweise als Ferrocyankalium im Harn, während Ferrocyankalium durch Oxydation in ersteres verwandelt wird. Auf die Combination von Oxydation und Reduction und die dadurch bedingte Wasserentziehung hat man auch die Bildung von Harnstoff aus kohlensaurem Ammoniak zurückgeführt, welche von Anderen indessen auf complicirtere Processe bezogen wird. Solche Processe sind theils Spaltungen, theils Synthesen, vereinzelt auch moleculäre Umlagerungen, die nicht selten auch mit Oxydations- und Reductionsprocessen einhergehen und sich mitunter nicht am ursprünglich eingeführten Körper, sondern an einem Oxydationsproducte vollziehen. So erscheinen dann in den Secreten, namentlich im Urin, von der eingeführten Substanz ganz verschiedene Verbindungen, häufig mehrere neben einander und mit einem Theile des durch die Organe ohne Veränderung hindurchgegangenen Arzneimittels. Spaltungen sind weniger häufig als Synthesen; doch findet sich nach Salicin Saligenin neben einer Reihe anderer Körper, nach Solanin Solanidin (Dragendorff). Auch der Uebergang der Gerbsäure in Gallussäure ist als Spaltung gedeutet, gehört aber wohl zu den moleculären Umsetzungen, für welche Chinin ein anderes Beispiel gibt, das nach Kerner theilweise als amorphes Chinin, theils als Oxydationsproduct (Dihydroxylchinin) im Urin auftritt. Synthesen verschiedener Art finden sich besonders bei aromatischen Verbindungen. Am längsten bekannt ist die von Wöhler entdeckte Umwandlung von Benzoësäure ($C_7 H_6 O_2$) in Hippursäure ($C_9 H_9 NO_3$) durch Paarung mit Glycocoll ($C_2 H_5 NO_2$) und Abgabe von Wasser, der sich der Uebergang von Toluylsäure, Salicylsäure und Anissäure in analog zusammengesetzte Säuren (Tolursäure, Salicylursäure, Anisursäure) anschliesst. In ähnlicher Weise paart sich die aus Chinasäure und Zimmtsäure durch Oxydation im Thierkörper entstehende Benzoësäure mit Glycocoll und erscheint als Hippursäure im Harn. Eine andere Paarung ist die von Baumann und Hertel entdeckte mit Schwefelsäure, welche für Phenol, Cresol, Thymol, Naphtol, Salicylamid und ähnliche Körper nachgewiesen wurde, die als Aetherschwefelsäuren im Harn erscheinen. Eine dritte ist diejenige mit Glycuronsäure ($C_6 H_{10} O_7$), welche sich bei Einführung von Kampfer und Terpentinöl (Schmiedeberg), aber auch bei Phenol, Thymol, Naphtol und diversen aromatischen Stoffen neben der Paarung mit Schwefelsäure vollzieht. Auf Glycuronsäurepaarung ist auch die Ausscheidung des Chloralhydrats und Butylchlorats als Urochloralsäure und Urobutylchloralsäure zu beziehen, doch findet diese erst nach zuvoriger Reduction der eingeführten Körper zu Trichloraethylalkohol, beziehungsweise Trichlorbutylalkohol statt. Als Beispiel complicirter Veränderungen nennen wir das Jodoform, von dem sich Jod abspaltet und in Form von Jodalkalien, zum Theil vielleicht auch von jodsauren Salzen erscheint, neben denen dann aber auch noch eine organische Jodverbindung im Urin sich findet, ferner das bereits mehrfach erwähnte Phenol, das bei Vergiftungen theils als solches, theils als Aetherschwefelsäure oder Glycuronsäureverbindung im Harn erscheint, daneben aber auch zu Hydrochinon und Brenzcatechin sich oxydirt, von denen das erstere wieder theilweise mit Schwefelsäure sich paart, theilweise zu gefärbten Producten weiter verbrennt.

Die Kenntniss der Elimination der einzelnen Stoffe hat namentlich dadurch Bedeutung, dass die Secrete, und vor Allem der Urin, ein werthvolles Untersuchungsobject für gerichtliche Fälle abgeben, da das Gelingen des Nachweises eines Giftes oder daraus im Thierkörper entstehender Substanzen in denselben den Beweis einer stattgehabten Vergiftung liefern kann. Die Elimination durch den Harn ist mitunter so bedeutend, dass der Urin selbst giftige Wirkung äussern kann. Durch glaubwürdige Reisende ist verbürgt, dass der Harn der Personen, welche in Ostasien den Fliegenpilz als Berauschungsmittel verwenden, dieselben Erscheinungen hervorruft. Fast alle oben angeführten Beispiele für die verschiedenen Ausscheidungsweisen beziehen sich auf den Harn, und einzelne Arten der Elimination haben nur für diese Giltigkeit, z. B. die Hippursäurebildung aus Benzoësäure, die

aller Wahrscheinlichkeit nach in den Nieren durch ein eigenthümliches Ferment (Histozym) bewirkt wird. Aber auch andere Secrete entbehren der toxikologischen Bedeutung keineswegs; namentlich erscheint die Galle für die Elimination der Metalle von besonderer Wichtigkeit. Weniger Bedeutung besitzt die Elimination durch die Haut, obschon nicht blos flüchtige Stoffe, wie Schwefelwasserstoff, Tellurwasserstoff, Kakodyl, die Stinkstoffe von Asa foetida und Allium, welche der Hautausdünstung ihren Geruch mittheilen, durch dieselbe eliminirt werden, sondern auch Quecksilber, Jod und Jodalkalien, Arsenikalien, Kupfer, Chinin, verschiedene organische Säuren und Farbstoffe (Indigo, Rhabarber), die im Schweisse nachgewiesen wurden. Im Speichel sind Quecksilber, Jod, Salicylsäure, Chlorlithium, diverse Alkaloide, namentlich auch das im Harn nicht nachweisbare Physostigmin, aufgewiesen; im Magensaft Natriumsalicylat, Quecksilberchlorid, Jod, Chlorlithium, Chinin, Atropin, Strychnin u. a.

Ein besonderes Interesse gewährt die Elimination durch die Milch, nicht blos wegen der reichlichen Anzahl von Stoffen (Zink, Blei, Eisen, Wismut, Salicylsäure, Jod, manche Riech- und Farbstoffe, wie Anis-, Cumin-, Dillöl, Wurmsamenöl, Terpentin, Knoblauchöl, Copaivaöl, Indigo, viele Bitterstoffe u. a.), die in dieselbe übergehen, sondern auch, weil einzelne Stoffe unter Umständen in solchen Mengen in die Milch übertreten, dass sie vergiftend und selbst letal auf den die Milch geniessenden Säugling wirken können. Es gilt dies ganz besonders für arsenigsaures Kali und Morphium (Opium), doch nur, wo diese in toxischer Dose gegeben wurden, nicht nach den internen oder subcutanen Medicinalgaben (Brouardel, Fehling). Inwieweit der purgirende Effect der Milch von Müttern, welche Sennesblätter, Scammonium, Ricinusöl genommen haben, auf dem Uebergange des activen Stoffes in die Milch beruht, ist nicht völlig sicher.

Die zeitlichen Verhältnisse der Elimination sind nur für wenige Stoffe genau erforscht. Unter den Organodecursoren werden Stoffe von sonst gleichen Eigenschaften mit grösserem Diffusionsvermögen rascher als diejenigen mit geringerem Diffusionsvermögen eliminirt. Manche Stoffe erscheinen schon in wenigen Minuten in den Secreten, selbst ehe sie deutliche Wirkung ausgeübt haben, z. B. Salicylsäure und Strychnin im Harn, Jodkalium im Speichel und Harn. Die Elimination erreicht bei solchen ihre Höhe in den ersten Stunden und ist in 24—36 Stunden nahezu vollendet. Auf die Schnelligkeit der Ausscheidung wirken übrigens alle die Resorption fördernden Momente (s. Aufsaugung, Bd. II, pag. 18) beschleunigend; namentlich sind die Applicationsstellen von besonderer Bedeutung. So erscheinen Jodkalium, Ferrocyankalium u. a. rascher nach directer Einführung in das Blut und bei Subcutanapplication in den Secreten als nach interner Verabreichung. Bei letzterer wirken Fieber und pathologische Zustände des Magens retardirend. Bei Stoffen, welche in Folge von Deposition langsamer und intermittirend ausgeschieden werden, lässt sich die Elimination durch chemische Lösungsmittel und secretionsbefördernde Substanzen (s. Antidota, Bd. I, pag. 420) beschleunigen oder wieder in Gang bringen.

Th. Husemann.

Elisabethiner Blutreinigungspillen des Apothekers Neustein in Wien bestehen nach Hahn vorwiegend aus *Aloe* und *Jalapa* mit einem geringen Zusatz von *Rheum* und *Pulpa Tamarindorum*. Sie sind weiss candirt. Von derselben Firma werden auch verstärkte, rosa candirte Pillen in den Verkehr gebracht.

Elisabethiner Kugeln, Globuli ad erysipelas, sind (nach einer österreichischen Vorschrift) circa 30 g schwere Kugeln, welche aus einer Pulvermischung von 25 Th. *Ammonium chloratum,* 25 Th. *Camphora,* 50 Th. *Alumen,* 300 Th. *Cerussa* und 600 Th. *Creta* mit Hilfe von Stärkekleister geformt, dann bei gelinder Wärme getrocknet werden. Weiche Leinwandlappen werden mit diesen Kugeln reichlich bestrichen und über die entzündete Stelle gelegt.

Elisabethquelle, s. Homburg, Mehadia, Giesshübl.

Elixir (Elixirium). Vom arabischen *eksir* oder *iksir*, Stein der Weisen, mit dem Artikel *el*, nicht von ἔλιξις, ἐλλιξις, Lecksaft, oder *elixus*, in einer Brühe gesotten, abstammende, von den Paracelsisten angewandte Bezeichnung für von ihnen als überaus werthvoll erachtete, mit Weingeist oder mit Weingeist und Säuren oder Alkalien gemachte flüssige Auszüge aus mehreren Drogen. Das Elixir ist somit eine Tinctur oder *Tinctura composita*, mit welchem Namen man jetzt auch die Mehrzahl der unter dem Namen Elixir officinellen Präparate belegt, und unterscheidet sich von gewöhnlichen Tincturen nur durch grössere Concentration und davon herrührende dickflüssige, häufig trübe und sedimentirende Beschaffenheit. Viele der älteren Elixire, z. B. *Elixir amarum, Elixir Aurantiorum compositum*, sind jetzt nicht mehr Auszugsformen, sondern Lösungen von Extracten und Mischungen von Tincturen (Mixturen). Vereinzelt ist auch für besonders wirksam gehaltene Mixturen anderer Art der Name Elixir beibehalten, z. B. für *Elixir pectorale s. e succo Liquiritiae*, dessen Basis Wasser bildet, oder Mischungen von Mineralsäuren und Alkohol *(Elixir acidum Rabelii, El. acidum Halleri)*. Neueren Datums ist die Verwendung der Bezeichnung für Tafelliqueure, die durch Mischung von spirituösen Destillaten oder in Weingeist gelösten ätherischen Oelen mit Zucker erhalten werden (Béral). Auch in diesem Sinne ist der Ausdruck in einzelne Pharmakopöen übergegangen, besonders in die französische, die das Elixir als eine Mischung von Syrup mit Alkoholarten definirt, ohne dass ein einziges ihrer Elixire genau in dieser Weise hergestellt würde. Solche moderne süsse Elixire sind das *Elixir de Garus, Elixir de pepsine, Elixirium Coca Belg.* und *Elixir Aurantii* der amerikanischen Pharmakopöe. Die Zahl der Elixire nimmt in den Pharmakopöen von Jahr zu Jahr ab, die Ph. Austr. kennt gar keine „Elixire" mehr, die Ph. Germ. führt deren noch drei auf. Th. Husemann.

Elixir acidum Haller oder Dippel ist gleich Mixtura sulfurica acida Ph. Germ. und Liquor acidus Halleri Ph. Austr.

Elixir ad longam vitam, schwedisches Lebenselixir, Augsburger Lebenselixir, Kinsow'sche Lebensessenz. Die Ph. Germ. I. gab unter dem Namen „Tinctura Aloës composita" folgende Vorschrift zu dem Elixir: 9 Th. *Aloë* und je 1 Th. *Enzianwurzel, Rhabarber, Zittwerwurzel, Safran* und *Lärchenschwamm* werden mit 200 Th. *Spiritus dilutus* durch Digestion zur Tinctur bereitet. Nach älteren Vorschriften werden den vorstehenden Species noch hinzugefügt 1 Th. *Galgantwurzel*, 1 Th. *Myrrhe* und 2 Th. *Theriak*. — Vergl. auch Augsburger Lebensessenz, Bd. II, pag. 28.

Elixir alexipharmacum Huxham ist eine Tinctur, aus 24 Th. *Cortex Chinae*, 6 Th. *Cortex Aurantii*, 5 Th. *Radix Serpentariae*, 2 Th. *Crocus* und 1 Th. *Coccionella* mit 275 Th. *Spiritus dilutus* bereitet.

Elixir amarum Ph. Germ. II.: 10 Th. *Extractum Absinthii* und 5 Th. *Elaeosacch. Menthae piper.* werden in 25 Th. *Aqua* vertheilt und dieser Mischung je 5 Th. *Tinct. amara* und *Tinct. aromatica* zugefügt. — Nach Ph. Germ. I. dagegen wurden je 2 Th. *Extractum Trifolii* und *Extractum Aurantii cort.* in 16 Th. *Aqua Menthae piper.* und 16 Th. *Spiritus dilutus* gelöst und 1 Th. *Spiritus aethereus* hinzugemischt.

Elixir ammoniacale-opiatum ist eine Mischung aus 40 Th. *Elixir e succo Liquiritiae* und 1 Th. *Tinct. Opii crocata.*

Elixir anticatarrhale Hufeland ist eine Mischung aus 4 Th. *Extr. Cardui bened.*, 1 Th. *Extr. Dulcamarae*, 5 Th. *Aqua Laurocerasi* und 30 Th. *Aqua Foeniculi.*

Elixir aperitivum Clauder, s. unter Clauder, Bd. III, pag. 169.

Elixir Aurantii compositum (Ph. Germ.), Elixir viscerale Hoffmann, E. balsamicum temperans, E. stomachicum. 50 Th. *Cortex Aurantii*, 10 Th. *Cortex Cinnamomi* und $2\frac{1}{2}$ Th. *Kalium carbon.* werden mit 250 Th. *Xereswein* acht Tage lang macerirt; in der abgepressten Colatur, welche durch Zusatz von Xereswein auf 230 Th. zu bringen ist, werden je 5 Th. *Extr. Absinthii, Extr. Cascarillae, Extr. Gentianae* und *Extr. Trifolii* gelöst. Man lässt längere Zeit absetzen und filtrirt dann.

Elixir de Garus, ein in Frankreich sehr gebräuchliches Stomachicum; die ursprüngliche Bereitungsweise ist ziemlich umständlich, und da das Elixir mehr als Tafelliqueur wie als Medicament dient, so gibt DORVAULT auch eine vereinfachte Vorschrift: Je 10 Th. *Tinctura Croci, Tinct. Cinnamomi, Tinct. Caryophyllorum* und *Tinct. Macidis,* 100 Th. *Aqua Aurantii florum,* 400 Th. *Alkohol* und 550 Th. *Syrupus Capilli Veneris* werden gemischt.

Elixir paregoricum ist Tinctura Opii benzoïca.

Elixir pectorale und **E. p. Regis Daniae,** s. Elixir e Succo Liquiritiae. — **E. p. Hufeland.** Je 10 Th. *Bulbi Scillae, Radix Helenii* und *Rhizoma Iridis Flor.*, je 5 Th. *Ammoniacum, Benzoë, Myrrha, Fructus Anisi* und *Succus Liquiritiae depur.* und 4 Th. *Crocus* werden mit 120 Th. *Spiritus dilutus* digerirt.

Elixir Proprietatis Paracelsi (Ph. Germ. I.), Elixir Proprietatis acidum. 2 Th. *Aloë,* 2 Th. *Myrrha* und 1 Th. *Crocus* werden mit einem Gemisch aus 24 Th. *Spiritus* und 2 Th. *Acidum sulfuricum dilutum* acht Tage hindurch macerirt. — **E. P. sine acido** oder **E. P. salinum** oder **E. P. Boerhave.** Eine Tinctur aus 6 Th. *Aloë,* 2 Th. *Myrrha,* 1 Th. *Crocus,* 3 Th. *Kalium tartaricum,* 7 Th. *Aqua* und 14 Th. *Spiritus dilutus.* — **E. P. cum Rheo.** 6 Th. *Aloë,* 2 Th. *Myrrha,* 1 Th. *Crocus,* 4 Th. *Radix Rhei,* 64 Th. *Vinum Hispan.* und 4 Th. *Acidum hydrochloricum.*

Elixir Regis Daniae und Elixir Ringelmann = Elixir e Succo Liquiritiae.

Elixir Rhei Darelii = Tinctura Rhei vinosa.

Elixir roborans Whytt = Tinctura Chinae composita.

Elixir Stougthon. Eine Tinctur aus je 1 Th. *Aloë* und 6 Th. *Radix Rhei,* je 6 Th. *Herba Absinthii, Herba Chamaedryos, Radix Gentianae* und *Cortex Aurantii* mit 200 Th. *Spiritus dilutus.* — Im Handverkaufe wird an vielen Orten für „STOUGTHON'sches Elixir" Tinctura amara gegeben.

Elixir e Succo Liquiritiae, Elixir pectorale Regis Daniae, Elixir RINGELMANN. 10 Th. *Succus Liquiritiae depur.* werden in 30 Th. *Aqua Foeniculi* gelöst und 10 Th. *Liquor Ammonii anisatus* hinzugemischt. — Ph. Germ. I. liess die Mischung vor dem Dispensiren aufschütteln, nach Ph. Germ. II. dagegen soll die Mischung nach zweitägigem Stehen von dem Bodensatze abgegossen werden.

Elixir uterinum Crollius. Eine Mischung aus 15 Th. *Tinctura Castorei canad.*, 5 Th. *Tinct. Absinthii,* 5 Th. *Tinct. Croci* und 10 Tropfen *Oleum Anisi.*

Elixir viscerale Hoffmann = Elixir Aurantii compositum. — **E. v. Klein** ist dasselbe mit einem Zusatze von 5 Procent *Liquor Kalii acetici.*

Elixir Vitrioli Mynsicht = Tinctura aromatica acida. G. Hofmann.

Ellagengerbsäure, $C_{14}H_{10}O_{10}$, der Ellagsäure isomer, kommt mit ihr gemeinsam in den Dividivischoten und den Myrobalanen vor. Darstellung s. Ellag-

säure. Das die Ellagengerbsäure enthaltende Filtrat wird mit Chlornatrium gefällt. Der Niederschlag wird mit einem Gemisch gleicher Volumina gesättigter Kochsalzlösung und Wasser behandelt und mit Essigäther ausgeschüttelt. Bräunliche, amorphe Masse, welche, mit Wasser auf 110° erhitzt, in Ellagsäure übergeht.

Ganswindt.

Ellagsäure, $C_{14}H_6O_8 + 2H_2O$. Kommt im Pflanzenreich ziemlich häufig vor, hauptsächlich dort, wo sich Gerbsäuren in grösserer Menge vorfinden; nicht selten entsteht sie aber auch als Spaltungsproduct anderer Gerbsäuren und somit erscheint die Frage berechtigt, ob sie in jenen Pflanzen, in denen sie gefunden wird, präformirt vorhanden ist oder als ein Zersetzungsproduct betrachtet werden darf. Die Ellagsäure findet sich in den Galläpfeln, in einigen (nicht schmelzenden) indischen Bezoaren, in den Dividivischoten, den Myrobalanen, der Eichenrinde, Fichtenrinde, Tormentillwurzel und wahrscheinlich noch in einer Anzahl anderer Pflanzen. Sie bildet sich neben Zucker bei der Spaltung der Granatwurzelgerbsäure, ferner geht Gallussäure auf mehrfache Weise in Ellagsäure über; auch bildet sich letztere schon bei der üblichen Darstellung der Gallussäure als Nebenproduct. Zur Darstellung erwärmt man eine mit Soda versetzte wässerige Lösung von Gallussäureäthylester auf 60° oder erhitzt Gallussäure mit Wasser und Jod ($2C_7H_6O_5 + 2J = C_{14}H_6O_8 + 2H_2O + 2HJ$). Vielfach benützt man zur Darstellnng die Dividivischoten, welche man zerkleinert und mit kaltem Alkohol digerirt; das alkoholische Filtrat wird eingedampft und der Rückstand in Wasser gegossen; dabei fällt die Ellagsäure aus; das Filtrat enthält Ellagengerbsäure, welche durch Erhitzen auf 110° in Ellagsäure übergeführt werden kann. Beim Verdampfen der Lösung und Uebergiessen des Rückstandes mit Wasser wird dann eine neue Menge Ellagsäure abgeschieden. Die Ellagsäure bildet ein gelbliches krystallinisches Krystallpulver von 1.677 spec. Gew.; sie ist geschmacklos und reagirt schwach sauer; löst sich sehr wenig in kochendem Wasser, ebenso wenig in Weingeist und fast gar nicht in Aether; dagegen in Kalilauge mit tiefgelber Farbe. Letztere Lösung färbt sich an der Luft tief rothgelb und scheidet schwarze Krystalle von glaukomelansaurem Kalium ab. Uebergiesst man Ellagsäure mit Salpetersäure, welche salpetrige Säure enthält, und fügt etwas Wasser hinzu, so entsteht eine blutrothe Lösung. Diese Reaction ist für die Ellagsäure charakteristisch. Eisenchlorid färbt die Säure erst grünlich, dann schwarzblau. Ihre Salze mit den Alkalien sind in Wasser löslich und bilden hellgelbe bis citronengelbe krystallinische Pulver. Ganswindt.

Eller's Liquor antarthriticus ist eine Mischung aus gleichen Theilen *Liquor Ammonii succinici* und *Spiritus aethereus.*

Elmen bei Magdeburg in Preussen besitzt eine Trink-, eine Badequelle und zwei Soolen. Sie sind sämmtlich kühl und stark kochsalzhaltig. Die erstgenannte Quelle führt NaBr 0.211 und NaCl 26.44, die zweitgenannte NaBr 0.658 und NaCl 48.97 auf 1000 Th.; die Soolen enthalten 104.04, bezüglich 44.44 NaCl in 1000 Th.

Elöpatak oder Arapatak in Siebenbürgen besitzt drei Eisensäuerlinge von folgender Zusammensetzung:

	Stammbrunnen	Neubrunnen	Béldibrunnen
Kohlensaures Natron	1.284	0.922	0.627
Kohlensauren Kalk	1.175	1.382	0.599
Kohlensaure Magnesia	0.780	0.581	0.777
Kohlensaures Eisenoxydul	0.208	0.306	0.145
Summe der festen Bestandtheile	3.643	3.359	2.360
Freie Kohlensäure	1.983	1.536	1.215

Elorrio in Spanien besitzt kalte Schwefelquellen.

Elsholtzia, Gattung der *Labiatae*, Unterfamilie *Satureineae*, charakterisirt durch glockigen, fünfzähnigen Kelch, vierspaltige Blumenkrone, aus welcher die spreizenden Staubfäden etwas hervorragen.

Elsholtzia cristata Willd. (Hyssopus ocimifolius Lam.) ist ein ⊙, aus Asien stammendes Kraut mit behaarten Stengeln und kahlen Blättern, welches wegen des rosenähnlichen Geruches in Gärten gezogen wird.

Elster in Sachsen hat sechs kalte Quellen, von welchen die Salzquelle eine alkalisch-salinische, die übrigen fünf Eisenquellen sind. Die erstere enthält $NaCl$ 0.801, Na_2SO_4 5.262, $NaCO_3$ 1.718 und $FeH_2(CO_3)_2$ 0.062 in 1000 Th. Dieser zunächst stehen die Alberts-, Königs- und Marienquelle mit $NaCl$ 1.08, 1.39 und 1.88, Na_2SO_4 3.13, 2.05 und 2.93, $NaHCO_3$ 0.86, 0.87 und 0.72 und $FeH_2(CO_3)_2$ 0.058, 0.084 und 0.062 in 1000 Th. An fixen Bestandtheilen die ärmsten und an Eisen relativ die reichsten Quellen sind die Johannisquelle und die Moritzquelle, welche neben $NaCl$ 0.39 und 0.68, dann Na_2SO_4 0.59 und 0.95 noch $FeH_2(CO_3)_2$ 0.056 und 0.085 enthalten.

Email, Schmelze, Schmelzglas, Glasur, ist eine leichtflüssige, meist undurchsichtige, seltener durchsichtige, gefärbte oder ungefärbte Glasmasse, welche entweder zu Decorationszwecken (Emaille auf goldenen Schmucksachen, Ordensdecorationen, Emaille-Malerei) oder als Schutzmittel zum Ueberziehen von Glas, Porzellan oder Metallen verwendet wird. Ein Beispiel der ersteren Art sind die Emailleschilder auf den Glasstandgefässen der Apotheken; als Beispiel der zweiten Art diene die Glasur des Porzellans (im Gegensatz zum unglasirten, sogenannten Biscuit-Porzellan); die bei Weitem umfangreichste Verwendung aber findet die Emaille als Schutzmittel für eiserne Gefässe, zur Fabrikation des emaillirten Eisens. Um eiserne Kochgeschirre (gleichviel, ob aus Gusseisen oder Eisenblech) vor dem Rosten zu schützen, pflegt man sie entweder nur innen, oder neuerdings auch innen und aussen mit Emaille zu überziehen, zu emailliren. Dazu benutzt man einen feuchten Brei aus Borax, Quarz, Feldspat, Thon und Wasser, den man in dem betreffenden Gefässe umschwenkt, streut auf den feuchten Ueberzug feines Pulver von Feldspat, Soda, Borax und Zinnoxyd und brennt dann in einer Muffel. Ein Zusatz von Blei zur Schmelze macht die Emaille zwar minder spröde, ist aber aus Gesundheitsrücksichten für eiserne Geschirre gesetzlich untersagt.

Die undurchsichtige weisse Farbe verdankt die Emaille ihrem Gehalt an Zinnsäure; den gleichen Effect geben auch Antimonoxyd, arsenige Säure, Calciumphosphat und Kryolith; das sogenannte Milch- oder Beinglas und das Kryolithglas oder Heissguss-Porzellan sind, streng genommen, Emaillen; durchsichtige klare Emaillen sind richtiger mit Fluss zu bezeichnen. Durch Zusatz von Metalloxyden kann man der Emaille jede gewünschte Farbe ertheilen, so z. B. gelb, roth bis braun durch Eisenoxyd, grün durch Chromoxyd, blau durch Kobaltoxyd, schwarz durch Uranoxyd, Manganoxyd oder Iridiumoxyd. Vergl. auch Schmelzfarben. — Email der Zähne, s. Schmelz. Ganswindt.

Email-Tinten sind Verreibungen von Erdfarben oder farbigen Metalloxyden mit Wasserglas, welche die Eigenschaft besitzen, mit emailleartigem Glanz auf Glas oder Porzellan einzutrocknen und durch Wasser oder mechanische Mittel sich nur langsam wieder abreiben lassen.

Embelia, Gattung der *Myrsinaceae*, charakterisirt durch die freiblätterige Blumenkrone. Die Früchte von *Embelia Ribes Burm.*, einer indischen Pflanze, sollen als Fälschung des Pfeffers vorgekommen sein.

Emblica, Gattung der *Euphorbiaceae*, Unterfamilie *Phyllantheae*. Halbsträucher oder Sträucher. ♂ mit 5- oder 6theiligem Kelch, 3—6 Drüsen und

3 Staubgefässen mit aufrechten Antheren. ♀ hat 3 in eine Säule verwachsene Griffel mit zweitheiliger oder gelappter Narbe.

Emblica officinalis Gaertn. (Phyllanthus Emblica L.), ein Baum Ostindiens, liefert in seinen Kapselfrüchten eine Art Myrobalanen (s. d.).

Embolus (ἐν und βάλλω, werfen) ist ein in den Blutstrom gerathener Fremdkörper, welcher an einer entfernten Stelle stecken bleibt. Schon dadurch können, wenn der Pfropf einen lebenswichtigen Bezirk von der Circulation ausschliesst, gefährliche Zustände, sogar der augenblickliche Tod herbeigeführt werden. Neben diesen mechanisch wirkenden Embolis gibt es auch solche, die Entzündung erregen oder selbst zu bösartigen Geschwülsten auswachsen.

Embryo (ἔμβρυος, Keim) heisst der sich (im Ei) bildende thierische oder pflanzliche Organismus.

1. Der thierische Embryo war früher entstanden gedacht, indem man lehrte (SWAMMERDAM, MALPIGHI, VALLISNERI, HALLER, BONNET, SPALLANZANI, SENNEBIER): „seit der Schöpfung sind keine neuen Lebenskeime mehr entstanden, sondern alle vergangenen, gegenwärtigen und zukünftigen Generationen sind gleichzeitig, aber in immer abnehmender Grösse geschaffen und in einander eingeschlossen worden; durch die Befruchtung erhalten sie nur Nahrung und den Anstoss zur Bewegung und jedes neue Leben bezeichnet nur das Grösserwerden eines von Alters her vorhandenen Wesens und ein vom Erwachen begleitetes Freiwerden desselben aus den mütterlichen Hüllen" — eine Lehre, die als Präformation, Evolution, Involution, Syngenese oder Einschachtelung bezeichnet wird. Ihr steht die gegenwärtige, auf Beobachtung gegründete Epigenese gegenüber, wie sie von HARWAY (1851) erkannt und von WOLFF (1759) u. a. ausgeführt wurde, nach welcher der Embryo aus dem Eiinhalte entsteht und seine Organe allmälig, die wichtigsten zuerst, bildet, bis erst später die feinen Einzelheiten durch Aus- und Zubau entstanden sind. Diese Umbildung wird eingeleitet durch die Zerklüftung, Theilung und Furchung des Dotters, der sich zuerst stellenweise trübt, eine kreisende Bewegung annimmt und entweder ganz oder zum Theile erst in zwei Kugeln zerfällt, welche sich nachträglich wieder theilen, so dass nacheinander 2, 4, 8, 16 u. s. w. Kugeln entstehen, bis endlich der ganze Dotter die Form einer Maulbeere *(Morula)* hat. Während nun der Keimfleck verschwindet, bildet sich im weiteren Verlaufe eine scheibenförmige Hervorragung aus kleinen Zellen, die sich langsam vergrössert und endlich den ganzen Dotter oder doch den grössten Theil desselben umschliesst (Keimhaut, Keimscheibe, Blastoderm). Die weitere Entwicklung erfolgt nun entweder unmittelbar aus dem Dotter, indem die ganze Dottermasse gleichmässig in den Embryo aufgenommen wird, also holoblastisch (z. B. bei den meisten Würmern und Mollusken) oder durch Bildung eines Primitivtheiles, der sich verdickt und von dem aus durch flächenförmige Ausbreitung die Entwicklung des Embryos allmälig vor sich geht, wodurch oft ein Theil des Dotters in einer mit dem Embryo in Verbindung stehenden „Dotterblase" abgeschieden wird und zu dessen Ernährung dient, weshalb man dann Bildungs- und Ernährungsdotter unterscheidet und solche Eier mesoblastisch nennt.

Der Primitivtheil selbst lässt weiters wieder mehrere Schichten, die Keimblätter, unterscheiden, die im Laufe der Entwicklung immer deutlicher werden: aus der oberen Schichte, dem sogenannten „Hornblatt", entstehen die Organe des animalen Lebens, das Skelet, die Musculatur und das Nervensystem; aus der zweiten Schichte, dem „Darmdrüsenblatt", entstehen die Organe der Verdauung und bei den niederen Thieren auch jene des Blutlaufs; aus der dritten endlich, die zwischen beiden vorhergehenden liegt und nur den Wirbelthieren zukommt („motorisch-germinatives Blatt"), entstehen die Kreislaufsorgane und sie bildet die Leibeshöhlen.

Nach der Lage des Embryo oder seiner Blätter zum Dotter unterscheidet man den bauchständigen Dotter (bei den Wirbelthieren), den rückenständigen (bei den

Gliederfüssern) und den kopfständigen (bei den Kopffüssern). Bei den höheren Wirbelthieren (Reptilien, Vögeln und Säugern) entwickeln sich überdies noch eigene Eihäute, die Schafhaut *(Amnion)* und die Harnhaut *(Allantois)*, die den Embryo schützend umgeben und durch Ausscheidung von Flüssigkeiten als Secretionsorgane wirken; ausserdem vertritt die letztere die Stelle eines Respirationsorganes. Bei den Säugethieren, sowie beim Menschen, wo das Ei und der Ernährungsdotter sehr klein ist, erfolgt die Entwicklung des Embryos innerhalb eines besonderen Organes der Mutter, des *Uterus*, und dieser erhält auf endosmotischem Wege durch den gefässreichen „Mutterkuchen" *(Placenta)*, der den Austausch zwischen den Blutbestandtheilen des Blutes der Mutter und des Embryo besorgt, die erforderlichen Mengen für die Ernährung und den Stoffwechsel.

Die Entwicklungszeit des Embryos bei verschiedenen Thieren ist sehr verschieden; beim Menschen beträgt sie 280 Tage. v. Dalla Torre.

2. Der pflanzliche Embryo stellt einen in Folge des Geschlechtsactes aus der weiblichen oder Eizelle hervorgegangenen mehrzelligen Körper dar, welcher einerseits noch von der vorhergehenden Generation, welche die Geschlechtsorgane entwickelte, getragen und ernährt wird, andererseits den Anfang einer neuen Generation bildet, um später, meist erst nach einer Ruheperiode, sich weiter zu entwickeln. Da bei den Thallophyten das befruchtete Ei sich sofort von der Mutterpflanze trennt und zu einem neuen Thallus auswächst, kann bei denselben von einem Embryo noch nicht gesprochen werden, dagegen findet sich ein solcher in allen Classen des Pflanzenreiches von den Moosen aufwärts, wenn auch die Theile der Pflanzen, an denen er erzeugt wird, je nach den Classen sehr verschieden sind. Am höchsten entwickelt ist er bei den Phanerogamen, wo er bereits die ganze Anlage der zukünftigen Pflanze darstellt.

Der Embryo oder Keimling ist also die jugendliche Anlage der künftigen Pflanze im Samen. Er entsteht aus der befruchteten Eizelle, dem Ei (s. d.), und besteht aus

a) den Cotyledonen, Keim- oder Samenlappen (bei den Monocotylen einem, bei den Dicotylen zwei, bei den Gymnospermen und einigen Dicotylen oftmals mehreren);

b) der Radicula, der jungen Anlage der Wurzel. Dieselbe ist stets gegen das Micropylarende des Ovulums gerichtet;

c) dem hypocotylen Gliede, dem ersten Internodium der Pflanze. Dasselbe liegt zwischen der Anheftungsstelle der Wurzel und der der Cotyledonen und ist meistens sehr verkürzt;

d) der Plumula, dem Federchen oder Knöspchen, der jungen Anlage des Stengels und der Blätter. Im vollkommensten Zustande, z. B. bei der Bohne, dem Mais u. a., zeigt die Plumula um den die Spitze bildenden Vegetationspunkt schon die Anlage der ersten Blätter. Bisweilen ist auch schon das Stengelchen entwickelt und schwach gestreckt. Im unvollkommensten Zustande besteht die Plumula nur aus dem Vegetationspunkte.

Nur selten sind die oben genannten Theile am Embryo nicht aufzufinden. Derselbe bildet alsdann nur ein längliches Körperchen ohne jede Differenzirung einzelner Organe. Einen solchen *Embryo acotyledoneus* besitzen z. B. die Orchideen und auch Colchicum.

Bezüglich der Lage im Samen kann der Embryo entweder gerade oder gekrümmt sein. Die Krümmung ist eine ausserordentlich verschiedene; von der nur schwachen Krümmung bei der Bohne finden sich alle Uebergänge zu der mehrmals spiralig gewundenen und verbogenen zahlreicher Solanaceen und Cruciferen (vergl. Fig. 50, Bd. III, pag. 322). Meist sind es die Cotyledonen, die durch Faltung oder Einkrümmung den gewundenen Embryo erzeugen.

Auch die Lage des Embryos zum Sameneiweiss ist sehr variabel. Der Embryo kann nämlich entweder in der Axe des Albumens liegen *(E. axilis)* oder excentrisch *(E. excentricus)* oder peripherisch *(E. periphericus)*.

Meist wird nur ein Embryo im Ovulum entwickelt. Selten kommt es vor, dass durch Sprossung anderer Nucellarzellen sogenannte Pseudoembryonen neben dem eigentlichen Embryo entstehen. Solche Polyembryonie findet sich z. B. bisweilen bei Citrus.

Die Embryonen lassen sich aus den meisten der arzneilich angewendeten Samen leicht herauspräpariren. Dort, wo sie den ganzen Samen bilden, d. h. überall, wo Endosperm fehlt (Cruciferae, Cannabis, Amygdalus), genügt die Entfernung der Testa, um den Embryo frei zu legen. Aber auch die endospermhaltigen Samen machen keine Schwierigkeiten. Es genügt, dass man die Samen in Wasser einquellt und das Endosperm vorsichtig abpräparirt. So erhält man z. B. beim Kaffee, Semen Strychni, schwieriger bei den Samen der Umbelliferen die Embryonen freiliegend. Tschirch.

Embryotomie (ἔμβρυον, die ungeborene Leibesfrucht und τέμνω, schneiden) heisst die geburtshilfliche Operation, bei welcher das (meist schon todte) Kind zerstückelt wird, weil es in toto nicht geboren werden könnte.

Emergenzen (*emergere*, hervorragen) sind haar- oder stachelförmige Bildungen an der Oberfläche von Pflanzentheilen, welche nicht wie die Haare (Trichome) ausschliesslich aus Oberhautzellen, sondern auch aus Parenchym bestehen, mitunter sogar von Gefässbündeln durchzogen sind. Sie sind in Folge dessen von ihrer Unterlage nicht so leicht abzutrennen wie die eigentlichen Haarbildungen.

Emetica (ἐμετικός, Brechen erregend, von ἐμέω, erbrechen), Brechmittel (s. d., Bd. II, pag. 372). Th. Husemann.

Berichtigungen.

Seite 261, Zeile 17 von oben soll es heissen: „zweiknöpfig."
„ 263, „ 2 „ „ „ „ „ „ungeformter."

Druck von Gottlieb Gistel & Comp., Wien, I., Augustinerstrasse 12.